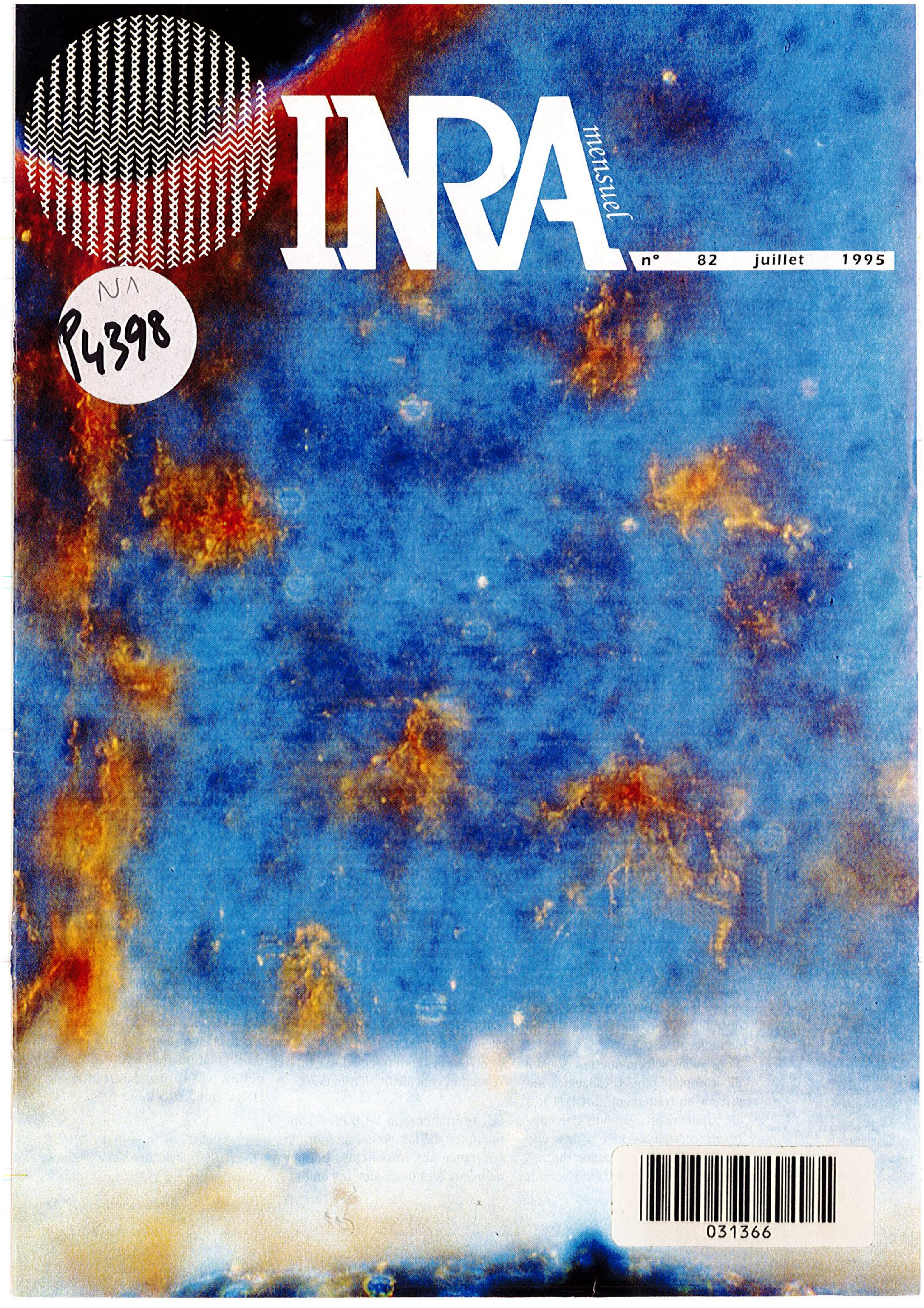


INRA
mensuel
n° 82 juillet 1995

Actualités

Travaux et Recherches

De la résistance des insectes aux insecticides

La résistance est un phénomène aussi ancien que l'utilisation des insecticides. En effet, en 1956, un chercheur italien décrit un cas de résistance au DDT (Dichloro-diphényl-trichloréthane), premier insecticide utilisé à grande échelle dès la fin de la seconde guerre mondiale.
En médecine, certaines espèces d'insectes vectrices de la maladie développent des résistances importantes. En agronomie, les ravageurs des cultures ou des denrées stockées présentent des spectres de résistance de plus en plus larges.
Les mécanismes rendant compte des cas de résistance rencontrés sont au nombre de quatre :

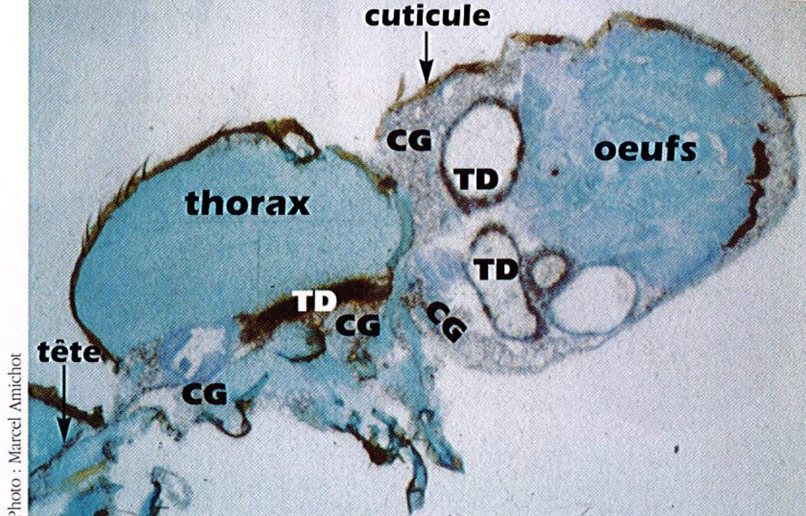
- pénétration réduite de l'insecticide ;
- piégeage de l'insecticide (l'insecte surproduit une protéine qui piège l'insecticide et l'empêche d'agir) ;
- modification de sa cible : l'insecticide devient inefficace ;
- métabolisation accrue de l'insecticide.

Ces trois derniers points sont ou ont été étudiés à Antibes ; nous travaillons plus particulièrement sur le dernier mécanisme. Parmi les différentes enzymes pouvant intervenir dans la dégradation des insecticides, les Cytochromes P-450 [1] (P-450) semblent être les plus intéressantes. En effet, ces protéines sont capables de métaboliser une grande variété de molécules aromatiques, acides gras, stéroïdes... Un organisme possède plusieurs gènes codant différents P-450 et devient capable ainsi de métaboliser une grande variété de molécules.
Nous avons sélectionné une souche de drosophile pour sa capacité à survivre à un traitement au DDT. Il a été rapidement démontré que cette résistance était associée à une augmentation de la dégradation du DDT par un ou plusieurs P-450. Pour comprendre ce qui se passe dans cette souche, nous avons mis en œuvre plusieurs types d'outils d'analyse :

- phénotypique [2] de la souche résistante (à quelles classes d'insecticides est-elle résistante ?),
- biochimique (métabolisation *in vitro* de différentes molécules dont le DDT),
- génétique (combien de facteurs de résistance ? localisation chromosomique de ceux-ci, interactions) ;
- moléculaire (mutations sur un gène codant un P-450, analyse de sa régulation transcriptionnelle).

Grâce à l'utilisation de ces outils, deux résultats nous ont semblé intéressants dans cette souche de drosophile.
La résistance résulte de :

- la surexpression [3] de plusieurs P-450 et une mutation sur un P-450 (CgP6A2) ;
- les sites d'expression de CgP6A2 qui se surperposent aux voies de pénétration des insecticides : tube digestif et cuticule (cf. illustration).



Corps de drosophile femelle adulte : les sites d'expression de CgP6A2 mis en évidence à l'aide de la technique d'hybridation *in situ* d'ARN messager (CG : corps gras qui tapissent l'intérieur de la cuticule ; TD : tube digestif).

Les retombées de ce travail sont multiples. **Le fait de comprendre la résistance aux insecticides permet de mieux les utiliser afin de contourner ce phénomène. Ceci réduit le déversement de produits chimiques dans l'environnement et diminue les coûts de traitement.** Une autre application est la création d'outils (sondes ADN, anticorps) pour des travaux en génétique des populations afin de suivre l'évolution des allèles [4] de résistance dans les populations naturelles d'insectes.
Nous commençons à répertorier des souches de drosophiles collectées dans la nature en fonction de leur résistance aux insecticides (résistance associée aux P-450). Ceci constituera une banque d'allèles de résistance, collection d'allèles naturels, qui permettra de tester beaucoup plus rapidement la "solidité" des nouvelles molécules phytosanitaires.
À moyen terme, l'amélioration d'insectes auxiliaires par génie génétique est envisagée. Enfin en recherche fondamentale, l'étude du phénomène de surexpression de CgP6A2 peut amener des résultats très intéressants sur des mécanismes de régulation de l'expression des gènes. (D'après "La feuille de l'INRA" Antibes, octobre 1994).

Marcel Amichot,
Résistance aux xénobiotiques,
Antibes.

[1] Ce sont des protéines que l'on trouve dans tous les organismes vivants qu'il s'agisse de bactéries, de végétaux ou d'animaux.

[2] Le phénotype est l'ensemble des caractères observables d'un individu.

[3] Surproduction de protéines.

[4] Copie d'un gène spécifique d'une souche.

Ces étoiles qui battent dans nos têtes

Le cerveau, l'organe pensant, le repère de notre intelligence, de nos sensations, de nos émotions, le maître de nos mouvements, de notre équilibre... ce centre intégrateur dont la capacité et les performances ont été attribuées exclusivement aux neurones est constitué au moins pour moitié (en volume et en nombre) de cellules gliales. L'horloge circadienne, petite structure cérébrale discrète (quelques mm^3) mais fondamentale à la santé de l'organisme dont elle dirige, génère et organise l'ensemble des rythmes de 24h et des rythmes saisonniers concentre les deux types cellulaires. Nous avons axé, au laboratoire de Physiologie sensorielle, une partie de nos recherches sur le rôle de la névroglie dans le fonctionnement de l'horloge des mammifères.

La névroglie (étymologiquement "la glu des nerfs"), également appelée glie, a été décrite en 1846 pour la première fois par le pathologiste allemand Rudolf Virchow. Les cellules qui la composent, repérées comme non excitables, ont longtemps été considérées comme des cellules de soutien. La majorité de la névroglie est représentée par les cellules de la macroglie (astrocytes et oligodendrocytes). Les oligodendrocytes constituent la gaine de myéline qui entoure les axones des neurones dans la substance blanche (donnant la couleur blanche). Les astrocytes pour leur part sont répartis dans la substance blanche (les astrocytes fibrillaires) et dans la sub-

Distribution de la GFAP (protéine fibrillaire spécifique de l'astrocyte) en fin de jour (D1 : réseau enchevêtré) et en début de nuit (D2 : cellule isolée) dans l'horloge circadienne du cerveau de hamster. L'observation à fort grossissement en microscopie confocale autorise l'hypothèse d'une communication entre les astrocytes (D1) ou d'un isolement (D2) (image en pseudo-stéréoscopie).

Voir également l'image de couverture.

Photo : Monique Lavialle

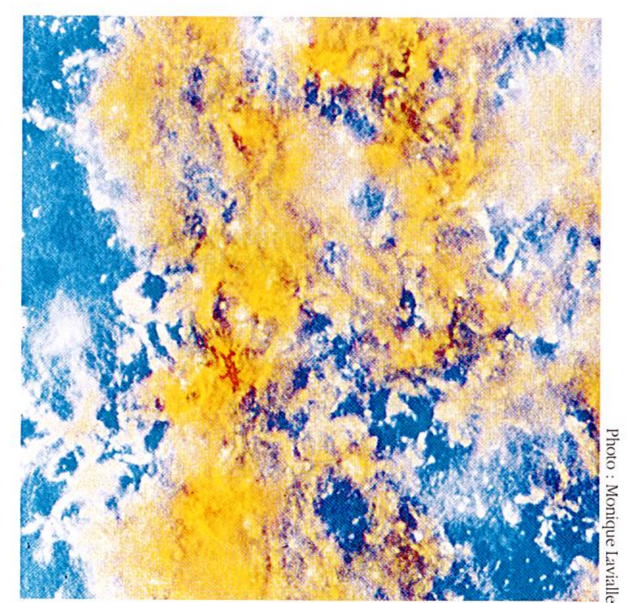


Photo : Monique Lavialle

Distribution de la GFAP (protéine fibrillaire spécifique de l'astrocyte) en fin de jour (D1 : réseau enchevêtré) et en début de nuit (D2 : cellule isolée) dans l'horloge circadienne du cerveau de hamster. Observation en microscopie à fond noir.

stance grise (les astrocytes protoplasmiques). Les astrocytes remarquables par leur forme stellaire et leurs longs prolongements sont facilement identifiables par marquage immunohistochimique d'une protéine, la GFAP ou protéine acide des gliofilaments. Présente uniquement dans ces cellules, elle est un constituant des filaments intermédiaires gliaux et est utilisée comme marqueur spécifique des astrocytes.

Les astrocytes sont largement distribués, leurs prolongements entourent complètement les capillaires cérébraux, ils sont présents à côté de certaines synapses, établissent des contacts avec les neurones et avec les cellules qui bordent les ventricules cérébraux et les méninges. Cette présence envahissante ne pouvait laisser indifférent.

Les multiples fonctions de ces cellules ont été progressivement abordées et reléguée parallèlement l'idée qu'il s'agissait de simples éléments structuraux passifs. **L'astrocyte est passé du rang de figurant à celui d'acteur principal qu'il partage dorénavant avec le neurone**. Le jeu et l'équilibre se font dans une interaction complice et subtile dont on ne connaît encore pas toutes les règles. Chez l'adulte, les interactions neurone-glie vont jouer un rôle déterminant dans l'homéostasie de l'environnement neuronal. L'astrocyte participe à l'équilibre ionique du milieu, contrôle le glutamate et le GABA ou Acide gamma aminobutyrique extracellulaires, il constitue la réserve en glycogène du cerveau et régule le métabolisme oxydatif. Très actifs au moment du développement, certains astrocytes forment la glie radiaire plus particulièrement affectée au guidage des neurones, les conduisant de leur lieu d'origine dans le système nerveux en formation à leur destination finale dans le cerveau mature. En cas de lésions (traumatisme ou ischémie locale) l'astrocyte réagit en proliférant et en s'hypertrophiant jusqu'à former une "cicatrice astrocytaire" et participerait au moins en partie à la restauration neuronale. Dans l'état des connaissances actuelles il semble que neurones et astrocytes ont des points communs. Ainsi de nombreux récepteurs et seconds messagers des neurones se retrouvent aussi dans les astrocytes.

L'étude des propriétés fonctionnelles d'une structure nerveuse riche en astrocytes ne peut plus être abordée sans prendre en compte leur participation.

Ainsi dans l'horloge circadienne, nous avons mis en évidence par immunohistochimie l'existence d'un rythme de l'activité astrocytaire caractérisé par le passage, en fin de jour d'une immunoréactivité à la GFAP en réseau dense, révélant des prolongements astrocytaires occupant l'ensemble du NSC ou noyaux supra chiasmatiques [1], à une immunoréactivité intense mais restreinte à quelques cellules isolées concentrées en forme d'étoiles en début de nuit. Ce rythme entraîné par le cycle lumière/obscurité persiste chez des animaux gardés pendant 8 jours en obscurité constante témoignant de la nature endogène du phénomène.

Ces variations surprenantes pour une protéine dite de structure peuvent être interprétées comme le résultat de modifications morphologiques des astrocytes au cours de la période de 24h. Des observations sur "les mouvements astrocytaires" ont été également rapportées chez des femelles de rat en lactation dans une autre structure de l'hypothalamus, les noyaux supraoptiques, où les prolongements astrocytaires se "retirent" des espaces inter-neuronaux pendant l'allaitement. Dès lors,

L'horloge circadienne

Dans un environnement dominé par les cycles journaliers (alternance jour/nuit ou photopériode) les organismes ont développé des périodicités journalières dans leurs activités comportementales ou physiologiques "ajustées" presque exactement aux oscillations de l'environnement physique. Ces rythmes sont les manifestations d'une oscillation endogène, ils ne sont donc pas "imposés" par l'environnement ni même appris, ils sont inscrits dans le patrimoine génétique de l'espèce. Cependant les cycles naturels servent à entraîner et mettre en phase ces oscillateurs endogènes en sorte qu'en conditions naturelles leurs périodes deviennent exactement de 24 heures et que les manifestations qui en dépendent présentent une relation de phase particulière avec la périodicité de l'environnement. Cette adaptation offre ainsi aux membres d'une même population la possibilité de vivre en synchronie. En l'absence de facteurs temporels de l'environnement (isolement temporel, par exemple en obscurité constante) les rythmes présentent un "libre cours" et expriment leur propre période proche mais significativement différente de celle du jour solaire (circadien = environ un jour).

Chez les mammifères les rythmes circadiens de nombreuses fonctions telles que les taux hormonaux, la température corporelle, le rythme veille/sommeil sont coordonnés et présentent les uns par rapport aux autres une relation de phase spécifique. Cette organisation temporelle des fonctions physiologiques et comportementales est assurée par l'horloge circadienne localisée dans une petite structure paire du cerveau appelée noyaux suprachiasmatiques (NSC).

Les NSC se situent au dessus du chiasma optique et à la base du 3ème ventricule (Fig 1) dans l'hypothalamus. Ils comprennent environ 10 000 neurones que l'on peut caractériser par leur contenu en neuropeptides. Ils sont eux-mêmes le siège de rythmes circadiens, tels que l'activité électrique, le métabolisme oxydatif (mesuré par la consommation de glucose) ou les variations de synthèse de neuropeptides. Isolés du reste du cerveau, ils continuent à battre la mesure. Leur destruction entraîne la disparition des rythmes circadiens alors que la transplantation de tissu de cerveau foetal contenant les NSC permet la restauration de ces rythmes. Ces résultats démontrent que les NSC constituent l'oscillateur principal chez les Mammifères.

L'horloge est une structure du cerveau particulièrement riche en astrocytes.

[1] Petite structure paire du cerveau où est localisée l'horloge circadienne.

* Ce texte a été publié dans une autre version dans le JIR n°83, novembre 1994.

se pose la question de la signification du rythme de l'activité astrocytaire dans le fonctionnement de l'horloge. Notre hypothèse repose sur l'idée que le syncytium glial pourrait être un coordinateur des signaux neuronaux et que cette orchestration se fait ou se défait au gré de messages afférents à l'horloge participant ainsi à son oscillation. Ce travail s'insère dans la réflexion plus large menée actuellement en neurosciences sur le rôle de la plasticité de l'interrelation neurone-glie dans des systèmes neuronaux totalement différents. Ce débat s'organise notamment autour d'un réseau INRA de réflexion animé par Jacques Servière qui regroupe des équipes françaises et étrangères [2].

Monique Lavialle,
Physiologie Sensorielle,
Jouy-en-Josas.

À propos de la somatotropine bovine (BST), un enjeu à l'échelle européenne

La somatotropine bovine [3] est une hormone de croissance qui stimule de 6 à 20 % la production du lait chez la vache.

Cette hormone est produite industriellement aux USA par Monsanto [4] à l'aide de méthodes de génie génétique. L'utilisation de cette hormone y est autorisée depuis le 1er février 1994 [5]. Par contre, en Europe, le conseil des ministres de l'Agriculture de l'Union Européenne a décidé (décembre 1994) de prolonger jusqu'au 31 janvier 1999 le moratoire à propos de l'emploi de la BST. Ce délai doit permettre aux pays européens d'évaluer précisément les effets de cette hormone sur la santé des animaux et des consommateurs.

Il semble par ailleurs assez paradoxal sur le plan politique d'accroître la production laitière des


Photo : Jean Weber

vaches alors que des quotas laitiers ont été fixés afin d'atténuer la mévente du lait. Les accords du GATT stipulent que l'union européenne ne pourra pas s'opposer à l'importation de produits laitiers provenant de vaches traitées à la BST. L'utilisation de la BST dans ce contexte peut aboutir à accentuer la concentration de la production laitière.

Par ailleurs, quel peut en être l'effet sur l'image du lait et des produits dérivés (notamment les fromages) dans le public ?

En plus du prolongement du moratoire pour la BST, l'Union Européenne a demandé un rapport pour le 1er juillet 1998 établi à partir d'**enquêtes nationales** mises en place avec des **protocoles expérimentaux** d'essais de BST dans des troupeaux de bovins (appartenant à des agriculteurs acceptant d'entrer dans l'enquête et qui seraient indemnisés). Un comité scientifique devrait établir ces protocoles.

Un comité vétérinaire permanent serait chargé de la mise en place de ces protocoles dans les exploitations.

À l'École Vétérinaire de Lyon, l'unité associée INRA animée par le professeur J.F. Mornex, a entrepris depuis plusieurs mois l'étude des effets de l'administration de l'hormone de croissance recombinante administrée à des ruminants en état d'infection chronique par des lentivirus. Les premiers résultats seront connus au cours de l'été prochain.

Jean-Marie Aynaud,
Chef du département
de pathologie animale, Tours.

Dépolluer les effluents de caves vinicoles

Le procédé SBR, une nouvelle technique performante

Le laboratoire de Biotechnologies de l'Environnement de l'INRA Narbonne a mis au point, un procédé biologique de traitement des effluents de caves vinicoles simple, peu coûteux et ne demandant qu'une maintenance restreinte *. Cette technique est basée sur le principe du traitement de la pollution soluble provenant de l'industrie et de l'agriculture par fermentation aérobie en réacteurs séquentiels discontinus. Le Grand Prix de l'Agriculture de la ville de Paris a été décerné au laboratoire le 1er mars 1995

[2] Voir le texte de Jacques Servière "De la vertu des neurosciences à l'INRA" dans la rubrique "Résonances".

[3] Cf. INRA mensuel n° 46, septembre 1989, "la somatotropine bovine, nouvel outil de gestion des élevages laitiers".

[4] Sous la marque Prosilac ND ; deux autres firmes devraient obtenir cette autorisation : Upjohn en 1995 et dans les prochaines années Ely Lilly.

[5] Pays qui l'ont autorisée : Algérie, Brésil, Bulgarie, Costa Rica, République tchèque, ex-URSS, Honduras, Inde, Jamaïque, Mexique, Namibie, Pakistan, Roumanie, Slovaquie, Afrique du Sud, États-Unis, Zimbabwe ; mais pas les grands pays producteurs de lait comme l'Australie et la Nouvelle-Zélande.

* Le procédé SBR fait l'objet d'une valorisation économique par une licence concédée par l'INRA à la société "Ateliers d'Occitanie.


Photo : R. Moletta

pour l'ensemble de ses activités de recherche.
Une première phase en laboratoire a permis d'étudier l'influence de différents paramètres (pH, température, ensemencement) sur les performances épuratoires. Après les excellents résultats obtenus lors de cette étude, une unité à l'échelle industrielle a été installée au domaine du Mouton à Narbonne et une campagne de mesure réalisée dans le but de déterminer les potentialités épuratoires du procédé ; celui-ci a obtenu l'agrément de l'Agence de l'Eau.
Un des intérêts du procédé développé réside dans l'utilisation de citernes récupérées sur des wagons ; ce qui permet d'obtenir des coûts de cuverie très bas avec une longévité très importante puisque les cuves en fer ont 6 mm d'épaisseur.
Le fonctionnement est très simple car il n'y a aucun ajout de produit (nutriments, soude, acide...) ni aucune régulation. De plus, les automatismes se limitent à la commande de la mise en marche ou de l'arrêt de pompes en fonction du temps ou du niveau dans la cuve réactionnelle de 40 m^3.
Ce procédé est particulièrement bien adapté pour les caves allant jusqu'à une production de 10.000 hl de vin par an car il ne demande que des investissements modérés et des frais de fonctionnement faibles pour de très bonnes performances épuratoires.

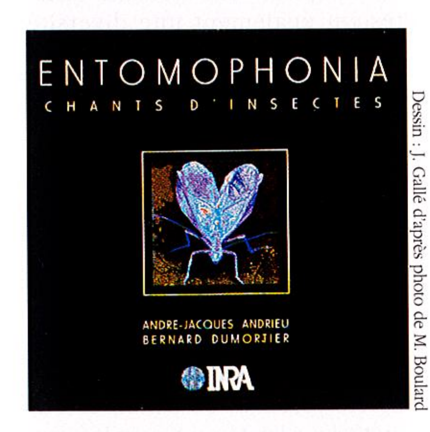
Méthode

Le domaine du Mouton a une production annuelle de 7.300 hl par an de vin rouge, rosé et blanc. La totalité des effluents émis par la cave ont été traités.
Après une décantation et un dégrillage sommaires, les eaux usées rejetées par la cave sont stockées temporairement dans deux cuves de 65 m^3 chacune placées en parallèle. À partir de ces cuves, l'effluent est envoyé au moyen d'une pompe dans une cuve de 40 m^3 équipée d'un système d'aération.
Le traitement aérobie est basé sur une conduite du réacteur en mode séquentiel discontinu ou S.B.R. (Sequencing Batch Reactor). Dans la cuve de 40 m^3, l'aération fonctionne en continu pendant 20 heures par jour puis, après arrêt de la soufflante, une phase de décantation de quatre heures se met en place. La cuve de 40 m^3 remplit donc la double fonction de bassin d'aération et de décanteur, en fonction des conditions d'agitation-aération. Pendant la dernière heure de la phase de décantation, plusieurs mètres cubes d'effluent épuré et décanté sont retirés de la cuve. Quand le volume désiré a été prélevé, la pompe de transfert entre le stockage et la cuve aérée se met en marche ; la cuve est donc alimentée avec de l'effluent non traité jusqu'au niveau normal de fonctionnement et en même temps, l'aération se remet en marche pour un nouveau cycle de traitement.
Le suivi intensif du fonctionnement de l'installation du domaine du Mouton depuis le début des vendanges jusqu'aux soutirages a permis de suivre l'évolution de la concentration en matière organique au cours du traitement et de déterminer avec précision la capacité épuratoire de l'installation de dépollution. La concentration de l'effluent en sortie de cave est comprise entre 2 et 8 g de demande chimique en oxygène (DCO)/l et celle de l'effluent dans le stockage, qui correspond à la concentration entrant dans la cuve d'aération, entre 3 et 6 g de DCO/l. Après traitement biologique et décantation, la pollution organique résiduelle est comprise entre 200 et 400 mg/l ce qui représente un rendement moyen d'élimination de 93 % pour la DCO totale, 95 % pour la DCO soluble et 97,5 % pour la demande biologique en oxygène.
En fonction des besoins et des contraintes de rejet, ce procédé peut permettre soit un rejet direct dans le milieu extérieur, soit constituer un simple pré-traitement des effluents avant rejet dans une station d'épuration. Dans ce dernier cas, la charge appliquée est plus importante et la dépollution est moins poussée. Un fonctionnement plus intensif peut être réalisé, ce qui permet d'utiliser une cuve de dimension nettement moins importante.
Par ailleurs, le laboratoire travaille sur la valorisation des effluents et notamment la production par voie biologique de molécules d'intérêt industriel.

René Moletta,
Biotechnologies
de l'environnement, Narbonne. ■

Animer, Diffuser, Promouvoir

Entomophonia, un compact disque sur le chant des insectes [1]



Dessin : J. Gallé d'après photo de M. Boulard

Ce livret et ce disque de A.J. Andrieu et B. Dumortier, dont la réalisation a été soutenue par la direction scientifique des productions animales et la DIC, ont reçu le grand prix de l'académie Charles Cros dans la série "Documents".
CD 55mn et livret de 215 p, 180 F (tarif INRA : 126 F) + 20 F d'envoi. INRA Éditions, Fax. 30 83 34 49.

Colloques
Compte-rendu

Chercheurs journalistes : Qui manipule qui ?

À l'initiative de l'AJSPI (association des journalistes scientifiques de la presse d'information) chercheurs et journalistes se sont rencontrés à la cité des sciences de la Villette le 24 mars dernier et se sont interrogés sur ce que sont - ou ce que devraient être - les rapports entre la recherche scientifique et les médias. "Publier pour exister", "Le crédit appelle le crédit" "Course à la priorité". Et si, finalement, en référence à la question miroir posée en titre de cette rencontre, chercheurs et journalistes faisaient un peu le même métier ? [2]

Les évolutions du journalisme scientifique

Les pionniers du journalisme scientifique étaient là pour nous le rappeler : il fut un temps où l'information scientifique s'arrachait de haute lutte, où les chercheurs étaient très réticents à l'idée que la recherche scientifique subisse les dégradations de la médiatisation. La création de services de presse autonomes dans les grands organismes de recherche français fut l'une des conséquences immédiates de l'important colloque de Nice (1969) qui avait réuni précédemment chercheurs et journalistes.
Aujourd'hui, en apparence du moins, tout a changé : les journalistes bénéficient des passerelles vers la recherche scientifique que sont les services de communication des instituts. De plus, en partie grâce aux mêmes services, les chercheurs ont appris à communiquer. Certains ont également compris que, dans la course à la notoriété et aux crédits, un article de presse (spécialisée ou non) pouvait avoir un poids stratégique considérable.

Les risques du métier

Gènes de l'homosexualité, hérédité de l'intelligence, découverte du tombeau d'Alexandre le Grand, remèdes miracles contre le cancer ou le SIDA. Certains gros titres ont mis en lumière les risques de dérapage de l'information scientifique. J.P. Changeux, lors des journées de rencontres du comité national d'éthique (décembre 1994), soulignait "la dégradation en cours de l'information scientifique dans le domaine biomédical" et laissait entendre que les journalistes en portaient l'entière responsabilité. Il semble néanmoins que certains gros titres "vendeurs" soient plus souvent le fait des rédacteurs en chef que des journalistes eux-mêmes et que le contenu de l'article puisse être très différent de ce que le titre laissait entendre. D'autres dérapages sont liés à un manque de vérification des sources, à une confiance aveugle en un expert (ou se présentant comme tel). Les journalistes scientifiques font en général très peu ressortir que la recherche est un domaine conflictuel, dans lequel plusieurs points de vue peuvent s'opposer : la création de savoir scientifique se fait beaucoup par remises en cause successives, un scientifique n'est pas forcément infaillible, et il n'est pas toujours impartial.
La solution pour éviter ces dérapages réside-t-elle dans un contrôle spécifique à l'information scientifique ? Y a-t-il une éthique propre au journaliste scientifique ?
Pour la majorité des journalistes scientifiques présents, une instance de contrôle n'est pas souhaitable (ou pas réalisable), l'éthique du journaliste devant à elle seule suffire à éviter les dérapages : délivrer une information compréhensible après en avoir vérifié l'authenticité. Le journaliste doit donc avoir acquis une certaine compétence vis-à-vis du sujet traité, et lorsqu'il l'estime nécessaire (de manière systématique selon les scientifiques) il peut faire relire son papier par le spécialiste concerné.

Petit portrait idéal du journaliste scientifique

Le journaliste scientifique doit donc être scientifiquement compétent, de manière à retranscrire les propos du chercheur sans les altérer. Il doit aussi jouer son rôle de journaliste, c'est-à-dire connaître la provenance de ses informations, et si possible en diversifier les sources. Les informations fournies par les services de communication des instituts de recherche sont faciles à utiliser, prêtes à l'emploi, de "quatrième gamme", par analogie avec les produits alimentaires. N'y a-t-il pas là le risque d'un certain filtrage d'information, d'une censure ? De plus, le journaliste scientifique n'aurait-il pas intérêt à se "déconditionner" des revues de prestige (Science, Nature...) ? La presse peut jouer en sciences, comme dans d'autres domaines (politique, justice...) un rôle de contre-pouvoir, agissant contre un certain discours officiel. Mémoire de l'eau, sang contaminé, explosions nucléaires secrètes en sont des exemples récents.
Enfin, l'accent a été mis sur une fonction - presque une mission - particulièrement intéressante du

[1] Voir INRA mensuel n° 78, page 13.

[2] Voir INRA mensuel n° 80, février 95, page 10.

journaliste scientifique : la mise en perspective, la "scénarisation" des informations scientifiques, souvent morcelées, ultra-spécialisées, assurant ainsi l'éducation du public, mais aussi celle du scientifique, bien souvent monomaniaque par nécessité.

Catherine Perrot,
docteur en Biochimie [3].

"Communication intercellulaire : biotechnologie des récepteurs membranaires"

Les journées de Figeac du 17 au 19 octobre 1994 ont rassemblé [4], autour du thème des récepteurs, une centaine de chercheurs, en grande partie de l'INRA, mais aussi du CNRS et de l'INSERM et quelques industriels. Ce Colloque, organisé par la commission "protéines" de l'INRA, a été l'occasion de nouer des liens entre chercheurs des domaines animaux et végétaux : des projets sont en cours d'élaboration, notamment pour la caractérisation des récepteurs aux hormones végétales, domaine vierge jusqu'à ce jour. D'autres projets de collaboration concernent les récepteurs de l'olfaction chez les insectes et les animaux.

L'objectif de rassembler des chercheurs de domaines différents autour d'un concept fédérateur a donc été atteint et constitue un stimulant pour renouveler l'opération.

Le concept de récepteur est traditionnel dans le monde animal en endocrinologie et en neurobiologie. Ce colloque a été l'occasion d'étendre largement cette conception aux domaines de l'adhésion cellulaire et de l'interaction cellule-cellule ou cellule-pathogène, ainsi qu'au règne végétal. Seule la réception en immunologie n'a pas été abordée, car elle constitue à elle seule un monde à part. Les aspects originaux présentés à ce colloque sont exposés ici.

Concernant les récepteurs à 7 segments transmembranaires couplés aux protéines G (R-7TM)

Les différentes familles de R-7TM étaient représentées. Les aspects biotechnologiques ont été largement exposés. Ils ouvrent la voie à une nouvelle pharmacologie, notamment des récepteurs des neurotransmetteurs.

La nouvelle famille des récepteurs de l'olfaction comprend d'emblée peut-être plus de 1000 récepteurs différents, tous de la famille des R-7TM. Cependant, la diversité moléculaire des récepteurs est encore insuffisante pour rendre compte de tous les composants odorants possibles. Il semble cependant que ces récepteurs ne fonctionnent pas en s'associant directement aux molécules odorantes, mais que celles-ci soient préalablement captées par des protéines de liaison qui ensuite interagissent avec les récepteurs olfactifs ou présentent les odorants aux récepteurs.

De façon très intéressante, ce concept de protéine de liaison associée, trouvé d'abord dans le monde animal, semble être étendu au monde végétal, avec les protéines de liaison des auxines (ABP). Il faut noter un exposé important qui traitait du premier clonage d'un récepteur d'hormone végétale. De la famille des R-7TM, il pourrait lier l'ABP et traduire le message hormonal des auxines.

Concernant les récepteurs des facteurs de croissance

La "boîte noire" que constituait il y a encore peu de temps la transduction par les facteurs de croissance de la famille insulinique s'éclaircit en se compliquant. Elle fait intervenir au niveau cytoplasmique une cascade de kinases dont le jeu interactif résulte en l'augmentation de la transcription de certains gènes. Par exemple, le récepteur de l'EGF (facteur de croissance épithéliale) est couplé par sa face cytoplasmique à une protéine Grb2 qui reconnaît une tyrosine du récepteur qui se phosphoryle lors de la liaison de l'EGF. Grb2 elle-même active une protéine dite SOS ("son of sevenless"), qui à son tour stimule l'oncogène cellulaire ras. L'activation de ras entraîne ensuite la phosphorylation des kinases MEK qui, ainsi stimulées, phosphorylent à leur tour les MAP kinases, elles-mêmes impliquées dans la prolifération cellulaire par les gènes qu'elles contrôlent.

Les récepteurs des cytokines manifestent également une diversité moléculaire extraordinaire, avec des protéines de liaison solubles et des protéines transductrices associées. En particulier, les protéines de liaison solubles des IGF captent l'IGF_1 dans la circulation sanguine : ce faisant, elles constituent un réservoir d'IGF_1 à relargage lent et fonctionnent comme des tampons de la stimulation hormonale (80 % des IGF sont transportés par l'IGFBP-3 ou IGF binding protein). L'abondance de ces protéines de liaison et leur protéolyse limitée est corrélée aux états nutritionnels ou reproducteurs des animaux et présente une nouvelle voie d'approche pour intervenir dans la croissance. Pendant la grossesse par exemple, la protéolyse des IGFBP-3 augmente la disponibilité de l'IGF1, ce qui augmente la stimulation de la croissance.

Concernant les récepteurs des pathogènes

Les pathogènes, virus ou bactéries, peuvent interagir avec des molécules de surface des cellules-hôtes et s'en servir pour adhérer aux cellules. Ces molécules de surface cellulaire peuvent être non seulement des protéines, mais aussi des glycolipides, ce qui étend considérablement le concept de récepteur.

Cependant chez les mammifères, l'adhésion des pathogènes peut être utilisée comme moyen de défense. En effet, au niveau des plaques de Peyer de l'intestin, les bactéries par exemple peuvent être captées. Les plaques de Peyer contiennent à la fois des cellules présentatrices d'antigènes et des lymphocytes. La reconnaissance du parasite donne lieu non seulement à la production d'immunoglobulines, mais aussi à une éducation lymphocytaire : le résultat est que l'ensemble des muqueuses de l'organisme (400 m^2 chez l'homme) se retrouve résistant au pathogène. Une conséquence très importante est la possibilité d'application à la vaccination orale.

[3] En stage à l'INRA Avignon (mars-septembre 1991) puis à l'INRA Nantes (1991-95) pour une recherche sur "la digestibilité des protéines de pois".

[4] Il faut mentionner la participation importante de de la Ville de Figeac (Lot) à la mise sur pied de ce Colloque. Le Comité d'Organisation recommande particulièrement cette ville pour de futures manifestations scientifiques de taille limitée à 200 personnes.

Concernant les récepteurs dans le domaine végétal
Des récepteurs commencent seulement à être identifiés dans le règne végétal. Comme indiqué plus haut, les protéines à 7 segments transmembranaires joueraient un rôle de récepteur des auxines en association avec leurs protéines de liaison (ABP), dont l'existence était déjà connue, mais dont le rôle commence seulement à être pressenti.

Concernant les récepteurs de l'adhésion cellulaire
L'adhésion est maintenant comprise comme impliquant différentes familles de protéines membranaires : immunoglobulines, cadhérines, lectines, intégrines. Mais l'adhésion est un phénomène dynamique, par exemple au cours de l'embryogénèse où certains types cellulaires migrent et se rassemblent pour former de nouveaux organes. La régulation de l'adhésion est donc très importante : elle fait intervenir au niveau cytoplasmique de nombreuses protéines adaptatrices, dont les caténines, qui constituent une articulation entre les protéines d'adhésion transmembranaires et le cytosquelette. La phosphorylation de ces protéines adaptatrices module l'adhésion des cellules. Inversement, les changements de la matrice extracellulaire induisent des modifications des protéines adaptatrices qui retentissent sur l'organisation du cytosquelette, mais aussi sur la transcription des gènes.

Concernant les techniques mises en oeuvre
Les techniques ont été un thème fédérateur pour des interlocuteurs venant d'horizons différents. Outre les techniques désormais classiques de mutagénèse dirigée et d'immunochimie, les participants ont pu apprécier les possibilités des méthodes de détection et de quantification des récepteurs *in situ*, sur des coupes histologiques. Associée aux méthodes d'hybridation des ARN *in situ*, cette méthode permet non seulement la localisation, mais aussi la quantification des récepteurs et de leurs transcrits dans différentes structures histologiques. Si bien que la régulation fine, *in situ*, de l'expression des gènes, devient abordable.

Nous avons remarqué également la grande attention portée par l'industrie pharmaceutique à la génération de ligands à l'aide de la synthèse de bibliothèques de peptides. Ces peptides peuvent être composés seulement d'acides aminés-L, mais aussi comporter des acides aminés-D ou des analogues, ou encore présenter des chaînes latérales greffées chimiquement (peptoïdes). La diversité moléculaire engendrée par ces méthodes est énorme et, après criblages appropriés, permet de sélectionner de nouveaux effecteurs utilisables en médecine humaine ou vétérinaire. De plus, elles permettent d'obtenir des ligands artificiels pour les nombreux récepteurs dits "orphelins" issus du clonage de cDNA et dont les ligands naturels sont inconnus. Les bibliothèques de peptides générées à la surface de phages ont également été présentées : cette technique prend une grande expansion car elle permet de générer à bon compte, dans des laboratoires de biologie moléculaire, des banques peptidiques aléatoires qu'on peut cribler directement pour leur interaction avec des anticorps (banques d'épitopes) ou avec des ligands ("bindotopes"). Les phages peuvent également être utilisés directement comme vaccins.

De telles diversités moléculaires nécessitent des techniques de criblage automatisées. Les biosenseurs semblent de bons outils, bien que chers, à l'étude des interactions entre macromolécules. L'INRA possède d'ailleurs 2 appareils BIAcore, l'un à Nouzilly, l'autre à Jouy.

Les limites des méthodes de production de protéines recombinantes ont été présentées. En effet, il existe de nombreux cas où les protéines ne peuvent encore être produites en système recombinant. La nature de la protéine semble être le paramètre le plus important contrôlant sa production. C'est ainsi que certains récepteurs ne peuvent être exprimés au-delà de certaines limites sans être soit agrégés irréversiblement dans les cellules, soit non exprimés ou dégradés. Par contre, d'autres récepteurs sont exprimés très facilement dans tous les systèmes. La production de récepteurs recombinants à des fins d'analyse structurale, constitue désormais une approche prioritaire pour l'étude des relations structure-fonction des récepteurs.

Roland Salesse,
Ingéniérie des protéines,
Jouy-en-Josas.

Colloques

Organisés par l'INRA ou auxquels participent des intervenants INRA

PRODUCTION ALIMENTAIRE MONDIALE ET ENVIRONNEMENT. Nous n'avons pas signalé dans "INRA mensuel" cette conférence d'Alain Rérat le 17 janvier 1995 en raison de la date tardive de parution du numéro en mars.
Mais il est cependant toujours possible de se procurer les dossiers de ces conférences. Ils sont disponibles à l'IFN.
▼ Contact : IFN, 71 avenue Victor Hugo, 75116 Paris. Tél. 45 00 92 50. Fax. 40 67 17 76.

LA QUALITÉ DE LA VIANDE DE PORC, Tours, 21-22 juin 1995.
Thèmes : influence de la génétique sur la qualité de la viande de porc, influence des facteurs non génétiques, facteurs de variation de la composition en acide gras des tissus adipeux, conséquences technologiques...
▼ Contact : AFTAA, c/o Adeprina, 16 rue Claude Bernard, 75231 Paris cedex 05. Tél. 44 08 18 37.

ÉLÉMENTS TRANSPOSABLES, INRA Versailles, 2-4 juillet 1995. Cette 4[e] réunion regroupe chaque année les chercheurs français travaillant sur les éléments génétiques mobiles, permettant d'échanger leurs derniers résultats sous la forme d'exposés ou de posters.
Thèmes : l'analyse structurale et fonctionnelle des éléments transpo-

sables, l'évolution des génomes suite à l'invasion de ces éléments et de leur utilisation comme outils génétiques.
▼ Contact : Hélène Lucas, Biologie cellulaire, Versailles. Tél. 30 83 31 71.

FORUM JEUNES CHERCHEURS, Grenoble, 4-7 juillet 1995.
Thèmes : ces journées scientifiques ont pour but de favoriser auprès des jeunes chercheurs (DEA, doctorants, post-doctorats) :
• la présentation orale ou par voie d'affiche de leurs travaux de recherche,
• des échanges avec des scientifiques confirmés lors de tables rondes ou d'ateliers techniques,
• l'élargissement de leurs connaissances dans les différents domaines des sciences de la vie et de la santé.
▼ Contact : Jacques Coves, Université Joseph Fourier, LEDSS 5, Chimie Recherche, 38041 Grenoble cedex 9. Tél. 76 63 57 56.

ANIMER DIFFUSER PROMOUVOIR

PHYSIOLOGIE MOLÉCULAIRE DES PLANTES CULTIVÉES, INRA Versailles, 17-19 juillet 1995. Des approches moléculaires sont utilisées pour déterminer les gènes impliqués dans la régulation des processus métaboliques et physiologiques. La mise au point de systèmes de transformation fiables permet d'envisager de modifier le métabolisme des plantes dans le but d'améliorer la production agricole aussi bien en terme d'efficacité des itinéraires techniques que de la qualité des produits. Cependant, ces techniques ne peuvent pas être utilisées en routine sur un nombre important de plantes cultivées. Le but de cette réunion sera de décrire non seulement les progrès qui ont été réalisés mais aussi d'identifier les problèmes à surmonter pour produire les variétés du XXI[e] siècle.
Thèmes : techniques de transformation, métabolismes primaire et secondaire, tolérance aux stress, développement et nouveaux produits.
▼ Contact : J.P. Boutin, Métabolisme, Versailles. Tél. 30 83 30 93.

ÉVOLUTION DES STRATÉGIES D'AMÉLIORATION POUR LES CONIFÈRES DU NORD-OUEST DE L'AMÉRIQUE DU NORD, Limoges, 31 juillet-4 août 1995. Pour des raisons d'homologie écologique, la plupart des conifères originaires de la façade Pacifique du Nord-Ouest du continent Nord-Américain ont, en Europe de l'Ouest, des caractéristiques d'adaptation et de croissance équivalentes voire supérieures à celles qu'ils présentent dans leur aire d'origine. Ce colloque réunira les membres de quatre groupes de travail de l'IUFRO centrés sur des espèces largement utilisées en Europe, dans des zones d'altitude et de latitude variées : Douglas, pin contorta, épicéa de Sitka et Sapins.
Thèmes : synthèse sur les tests de provenances IUFRO, stratégies d'amélioration, adaptabilité, évaluation précoce, propagation de matériel amélioré.
Bien que 3 des 4 animateurs soient européens, la réunion en Europe est une première, dont la France a pris l'initiative. Ce colloque sera une excellente opportunité pour faire état des collaborations nouées dans la CEE autour de certaines de ces espèces exotiques, grâce aux soutiens financiers communautaires.
▼ Contact : Jean-Charles Bastien, amélioration des arbres forestiers, Orléans. Tél. 38 41 78 11.

CONTRÔLE DE LA PHOTOSYNTHÈSE CHEZ LES ESPÈCES LIGNEUSES, Bordeaux-Villenave d'Ornon, 27-29 août 1995. Cette conférence se tiendra à Bordeaux juste après le 10[ème] congrès international de Photosynthèse qui se déroulera à Montpellier du 20 au 25 août 1995.
Les caractéristiques photosynthétiques des feuilles sont accessibles par des mesures physiques non destructives. Elles apportent des informations précises sur le contrôle *in vivo* des flux de carbone dans la plante. Elles permettent une analyse des relations entre sources et puits d'assimilats dans le cadre des études du contrôle des processus de croissance de la plante entière. Les espèces ligneuses présentent un certain nombre de particularités dans ce domaine dont l'origine métabolique est encore inconnue. Les implications de ces particularités sur leur productivité sont mal appréciées.
On constate généralement que les espèces ligneuses (ou pérennes) présentent des capacités photosynthétiques plus faibles que celles des espèces herbacées (à cycle court). Ces études sont basées sur des modèles physiologiques intégrés généralement dans des modèles écophysiologiques décrivant la croissance. Elles considèrent les interactions entre la nutrition carbonée, le développement et le fonctionnement de l'appareil photosynthétique pour répondre à la question suivante : au cours des différentes phases de la vie d'une plante la productivité primaire est-elle limitée par l'offre ou la demande de carbone ? Ces études concernent la productivité forestière, en particulier en liaison avec l'enrichissement atmosphérique en CO_2 avec ou sans facteurs limitants hydriques ou minéraux. Elles intéressent également la production fruitière puisque la régularité de la fructification et la qualité des fruits dépendent essentiellement de la nutrition carbonée.
Thèmes : bases expérimentales démontrant la faible conductance mésophyllienne du CO_2 des espèces ligneuses, discussion des processus métaboliques à l'origine de ce caractère ; incidence de ce caractère sur la productivité primaire des espèces ligneuses en prenant en considération le mode de chargement des assimilats dans le phloème et les relations entre la photosyntèse du feuillage et la demande en carbone de la plante entière (relations source-puits) ; intégration de la photosyntèse foliaire à celle de l'arbre entier.
La région Aquitaine est particulièrement concernée par la productivité des espèces ligneuses forestières et fruitières : pin maritime, vigne, pêcher... Au centre INRA Bordeaux-Aquitaine des programmes de recherche sur ce thème sont engagés par les équipes du laboratoire d'Écophysiologie forestière, de la station de Physiologie végétale, de l'unité de recherches sur les Espèces

fruitières et la Vigne et de la station de Bioclimatologie
▾ Contact : Jean-Pierre Gaudillère, Physiologie végétale, Bordeaux. Tél. 56 84 32 37. Fax. 56 84 32 45.

PHOTOSYNTHÈSE ET TÉLÉDÉTECTION, Montpellier, 28-31 août 1995.
Thèmes : spécificité et points communs des phytosphères marine et terrestre, voies nouvelles pour caractériser l'état de l'appareil photosynthétique, détermination de l'activité photosynthétique par télédétection, modèles de photosynthèse et de productivité primaire nette pour les phytosphères marine et terrestre, intégration des données.
Colloque satellite du 10e congrès international de Photosynthèse.
▾ Contact : Gérard Guyot, Bioclimatologie, Avignon. Tél. 90 31 60 94.

ÉTUDE DE LA TOLÉRANCE À LA SÉCHERESSE CHEZ LES VÉGÉTAUX SUPÉRIEURS, Montpellier, 31 août-2 septembre 1995.
Thèmes : résultats obtenus en génétique, écophysiologie et biologie moléculaire.
▾ Contact : Éric Belhassen, Génétique et amélioration des plantes, Montpellier. Tél. 67 61 27 45.

MODÉLISATION EN ARBORICULTURE FRUITIÈRE, Avignon, 4-8 septembre 1995. En dix ans, les méthodes et techniques de la modélisation, les capacités des matériels informatiques ont connu une évolution quasi exponentielle. Le champ de recherches qui leur est associé a aussi beaucoup changé, et la modélisation peut maintenant être considérée comme un outil scientifique à part entière qui permet d'envisager tout autant la simulation de certains mécanismes physiologiques que des applications au développement agricole à travers des systèmes informatisés d'aide à la décision. C'est l'originalité de ce symposium que d'associer des chercheurs oeuvrant dans ces deux directions, qui bien que nécessairement complémentaires sont rarement abordées conjointement. Une autre originalité en est de focaliser les communications sur les recherches menées en Arboriculture fruitière, domaine où les concepts et les méthodes ont évolué rapidement ces dernières années. Nous entendons organiser les communications autour de trois thèmes principaux qui sont au coeur des préoccupations des chercheurs dans ce domaine :
• modélisation des processus physiologiques de base,
• modélisation de la phénologie et de l'architecture des ligneux fruitiers,
• modélisation pour l'aide à la décision.
▾ Contact : Robert Habib, Écophysiologie et horticulture, Avignon. Tél. 90 31 60 64.

GÉNOME ET PHYSIOLOGIE INTÉGRÉE DES PLANTES, Clermont-Ferrand, 6-8 septembre 1995.
Thèmes : morphogénèse et développement, réponses aux signaux de l'environnement, interactions plantes-microorganismes, physiologie du matériel *in vitro*, structure du génome et régulation de son expression, table ronde sur la recherche européenne et ses impacts économiques.
▾ Contact : forum des jeunes chercheurs de la SFPV, 4 rue Le Dru, 63038 Clermont-Ferrand. Tél. 73 34 67 90.

UTILISATION DES RESSOURCES FOURRAGÈRES PAR LES RUMINANTS EN RÉGION CHAUDE, Montpellier, 7-8 septembre 1995. Dans les régions chaudes, les systèmes d'alimentation des herbivores reposent sur des végétations le plus souvent spontanées et complexes. La gestion des végétations ainsi que l'amélioration des systèmes d'alimentation nécessitent la prise en compte des caractéristiques de ces fourrages très lignocellulosiques. Ce satellite est consacré à la présentation et à l'analyse critique des méthodes d'étude de l'ingestion et de prévision de la valeur nutritionnelle des fourrages grossiers pour le ruminant. Les techniques d'amélioration, tant au niveau des parcours eux-mêmes (amélioration pastorale) qu'au niveau des fourrages (traitement et complémentation) seront présentées. Leurs conditions d'intégration dans les systèmes d'alimentation seront discutées.
▾ Contact : G. Molenat, INRA-ENSA-UZM, 9 place Viala, 34060 Montpellier cedex 01. Tél. 67 61 22 60.

TRANSFERT EMBRYONNAIRE, Hanovre (Allemagne), 8-9 septembre 1995.
Thèmes des conférenciers invités :
• maturation de la chromatine pendant le début du développement de l'embryon de mammifère,
• diagnostic sur l'embryon,
• microinjection de spermatozoïdes : expérience en médecine humaine et implications pour les espèces domestiques,
• empreinte génomique et développement chez les mammifères,
• cryoconservation des ovocytes et embryons,
• le post-partum chez la vache.
Une compétition "étudiants" récompensera la meilleure communication sur le thème de la reproduction chez les mammifères.
▾ Contact : secrétariat AETE, Mme Maugie, INRA PRMD, 37380 Nouzilly. Tél. 47 42 79 18.

MICROBIOLOGIE DES SURFACES AÉRIENNES DES PLANTES, Ile de Bendor - Var, 11-15 septembre 1995. Les surfaces aériennes des plantes constituent un habitat complexe qui abrite une grande variété de microorganismes, dont certains peuvent avoir un impact sur le climat, la qualité sanitaire et gustative des produits agricoles, et certains peuvent faire partie de la flore intestinale normale des animaux ou peuvent être nocifs pour leur santé. Les objectifs de ce symposium, axé sur le thème de la qualité des produits alimentaires, sont de rassembler des chercheurs de branches diverses (microbiologie, pathologie végétale, physiologie, biochimie, écologie, micrométéorologie, microscopie, statistiques, sciences de l'aliment et génétique), afin d'établir un bilan des connaissances récentes sur la nature de l'environnement des surfaces des plantes, les facteurs bio-

ANIMER
DIFFUSER
PROMOUVOIR

tiques et abiotiques qui affectent la colonisation des surfaces des plantes par les microorganismes, la réponse des plantes à la présence de ces microorganismes et leur impact sur la qualité des produits agricoles et alimentaires. Les thèmes principaux développés au cours du symposium seront :

• l'impact des microorganismes épiphytes sur les pratiques agricoles et la qualité des produits alimentaires,
• l'environnement physique et chimique des surfaces aériennes des plantes,
• les interactions entre microorganismes épiphytes et les plantes "subtrats",
• les interactions entre microorganismes au sein de communautés épiphytes,
• la quantification et la prédiction de la dynamique spatiale et temporelle des populations de microorganismes épiphytes.

▼ Contact : Cindy Morris, Pathologie végétale, Domaine Saint Maurice, BP 94, 84143 Montfavet cedex. Tél. 90 31 63 53.

LE VEAU À L'HORIZON DE L'AN 2000, Le Mans, 12-13 septembre 1995.
Thèmes : la viande de veau est, depuis longtemps, reconnue pour sa spécificité et son caractère original dans l'univers des viandes, tant en Europe qu'en Amérique du Nord. Cette spécificité s'est encore affirmée ces dernières années, grâce à des démarches d'identification et de garantie de la qualité. La viande de veau doit continuer à se démarquer des autres viandes et affirmer sa propre identité. D'où la nécessité pour les professionnels, chercheurs et experts de nombreux pays intéressés, de se rencontrer pour échanger leurs idées, leurs connaissances et leurs expériences. La France organise le deuxième symposium international pour faire le point de la production et de la consommation de cette viande qui a connu, au cours de ces dernières années, des évolutions importantes tant en matière de conduite d'élevage que de consommation du produit.
▼ Contact : symposium veau, Palais des Congrès, 72000 Le Mans. Tél. 43 24 22 44.

MODÉLISATION DE SYSTÈMES DYNAMIQUES BIOLOGIQUES, Toulouse, 13-15 septembre 1995.
Thèmes : le but de ce colloque est de faire se rencontrer des modélisateurs de différents organismes. Seront abordés autour d'exposés diverses approches de la modélisation. Les thèmes suivants seront présentés : méthodes d'intelligence artificielle, modèles stochastiques, modèles de populations, outils statistiques, mathématiques et informatiques, choix de complexité, contrôle.
▼ Contact : Monique Falières, Biométrie et Intelligence artificielle, BP 27, 31326 Castanet cedex. Tél. 61 28 50 68.

CLUB DES BACTÉRIES LACTIQUES, Paris, 13-15 septembre 1995.
Thèmes : le développement des études concernant les bactéries lactiques et la mise au point d'outils génétiques adaptés à ces bactéries ont entraîné, il y a une dizaine d'années, la création en France du Club des Bactéries lactiques. Ce club organise tous les 18 mois un colloque réunissant industriels et scientifiques pour faire le point sur les récentes avancées scientifiques concernant les bactéries lactiques. Il se composera de deux journées et demie de conférences, permettra l'exposition d'une centaine d'affiches scientifiques et sera, comme les précédents, ouvert au plus large public.
▼ Contact : Recherches laitières, Jouy-en-Josas. Tél. 34 65 20 71.

APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE ET CONCEPTUELLE DU COMPORTEMENT ANIMAL, Doudan, 21-22 septembre 1995.
Thèmes : analyse de la structure des comportements, nouvelles méthodologies d'étude du comportement, mise au point sur la terminologie éthologique et les courants théoriques. S'adresse aux praticiens, théoriciens et modélisateurs du comportement animal.
▼ Contact : Brigitte Frérot, Phytopharmacie et Médiateurs chimiques, Versailles. Tél. 30 83 30 81.

MARQUEURS BIOLOGIQUES DE POLLUTION, Chinon, 21-22 septembre 1995.
Thèmes : l'objectif de ce colloque est tout d'abord la présentation synthétique et critique, par des experts européens, des moyens de détections des pollutions, de l'évaluation de leurs effets et de la prévision des risques écotoxicologiques encourus par les communautés animales et végétales peuplant les milieux naturels. Ce colloque international a par ailleurs pour ambition de fournir aux utilisateurs potentiels de marqueurs biologiques, une base de connaissances et de réflexion sur les marqueurs biologiques, une base de connaissances et de réflexion sur les marqueurs les plus pertinents en fonction de leurs domaines d'application.
▼ Contact : Laurent Lagadic, Écotoxicologie aquatique, Rennes. Tél. 99 28 52 37.

Colloques
Autres

MICROSCOPIES ÉLECTRONIQUES, Lausanne, 26-30 juin 1995.
Thèmes : formation avec démonstrations et travaux-pratiques, perception du monde extérieur par les systèmes vivants, biologie-pathologie-physique-matériaux et spécialité.
▼ Contact : Philippe Buffat, EPFL-CIME, Bât. MXC, CH 1015 Lausanne. Tél. 41 21 693 44 05.

OPTIMISATION ET PLANS D'EXPÉRIENCES, CNAM Paris, 27-28 juin 1995.
Thèmes : plans d'expériences et modélisation de procédés de laboratoire ou industriels en vue de leur optimisation, optimisation par les méthodes directes type Simplex.
▼ Contact : congrès scientifiques services, Chantal Iannarelli, 2 rue des Villarmains, BP 124, 92210 Saint-Cloud. Tél. 47 71 90 04.

EUROPÉENNE DE BIOLOGIE DU DÉVELOPPEMENT, Toulouse, 9-13 juillet 1995.
Thèmes : formation des axes embryonnaires, adhérence, migrations cellulaires et morphogenèse, régulation du cycle cellulaire, inductions embryonnaires, spécification des compartiments, facteurs de croissance et embryogenèse, homéogènes et identité cellulaire, cellules germinales et détermination du sexe, morphogénèse florale et reproduction, régulation transcriptionnelle du développement, lignages cellulaires et embryogenèse, régénération, mort cellulaire programmée et développement, phytohormones et développement des plantes.
▼ Contact : Groupe Europa-EDBC 95, 40 boulevard des Récollets, BP 4406, 31405 Toulouse cedex. Tél. 61 32 66 99.

UNIVERSITÉ MÉDITERRANÉENNE D'ÉTÉ, Montpellier, 18-24 juillet 1995.
Thèmes : science, scientifiques, cultures et sociétés méditerranéennes :
• le rôle du monde méditerranéen dans l'histoire des sciences et les raisons de son recul,
• le statut des chercheurs dans les sociétés méditerranéennes,
• les démarches scientifiques : rationalité, idéologie et pratiques sociales,
• le rôle de la science dans le développement de la région.
▼ Contact : UMAT c/o CIHEAM-IAMM, 3191 route de Mende, BP 5056, 34033 Montpellier cedex 1. Tél. 67 04 60 00. Fax. 67 54 25 27.

CONGRÈS INTERNATIONAL DE PHOTOSYNTHÈSE, Montpellier, 20-25 août 1995.
Thèmes : tous les aspects de la photosynthèse depuis les aspects photophysiques primaires jusqu'aux aspects relatifs à l'environnement global.
▼ Contact : Paul Mathis, DBCM-SBE, CEA Saclay, bât. 532, 91191 Gif-sur-Yvette cedex. Fax. 69 08 87 17.

JOURNÉES DE CHIMIE ORGANIQUE 1995, Palaiseau, 12-15 septembre 1995.
Thème : journée Pasteur le 13 septembre.
▼ Contact : Chantal Iannarelli, 2 rue des Villarmains, BP 124, 92210 Saint-Cloud. Tél. 47 71 90 04.

Jeunes

Club INRA Jeunesse

Le Club Sciences du Lycée Lacroix de Narbonne (Club INRA Jeunesse) a reçu le trophée Chêne décerné par la région Languedoc-Roussillon et l'Agence Méditerranéenne de l'Environnement.
Ce club de lycéens qui étudie les problèmes de pollution dans le Narbonnais a réalisé un jeu de cartes sur les déchets.
Le prix a consisté à envoyer les quarante et un lycéens avec des professeurs en Crête, durant une semaine au cours des vacances de Pâques, afin de réaliser une étude sur la nature et l'environnement sur cette île grecque.

René Moletta,
Biotechnologie de l'Environnement, Narbonne.

Éditer, Lire

GRIGNON. DE L'INSTITUTION ROYALE À L'INA PG. DEUX SIÈCLES D'AGRONOMIE, Éditagro, 64 rue de la Boétie, 75008 Paris, fév.95, 333 p., 150 F.
Nos institutions, dans la dynamique d'un monde moderne plus avide d'informations médiatiques donnant l'impression d'un processus accéléré de réforme que de réalisations concrètes qui supposeraient moins de versatilité, semblent plus accaparées par la production de textes et de projets éphémères, que soucieuses de laisser des traces de leur action réelle.
C'est le constat qu'ont fait une poignée d'anciens élèves ou enseignants de Grignon : depuis près de

Grignon



de l'Institution Royale...
...à l'INA-PG

Deux siècles d'agronomie

Editagro
64, rue La Boétie - 75008 Paris

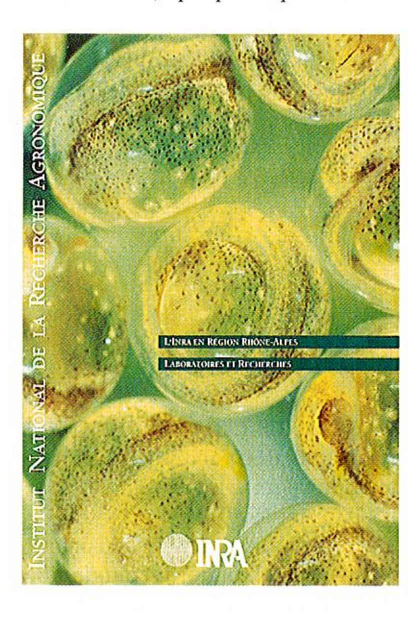
70 ans aucun ouvrage n'avait été consacré à cette institution d'enseignement et de recherche agronomique qui célébrera bientôt son deuxième centenaire. Cette période qui a vu par ailleurs un essor sans précédent du secteur agricole, agroalimentaire et rural a coïncidé avec un développement considérable des activités de formation et de recherche. Celles-ci ont acquis aujourd'hui une importance reconnue tant au sein du dispositif national et européen d'enseignement et de recherche, que dans ses rapports avec les partenaires socio-économiques.
Tout ceci valait bien une chronique et un état des lieux ! C'est ce qu'ont tenté de faire, sans d'autre ambition que de porter témoignage, une cinquantaine d'auteurs qui furent ou sont encore, directeurs, enseignants ou élèves sur le site de Grignon.
Une telle démarche collective, ne visait pas à un ouvrage construit. Chacun y a apporté ses souvenirs, ou sa connaissance de la situation présente. Une certaine nostalgie y côtoie l'espoir voire l'impatience de voir aboutir les derniers projets en discussion. Chaque lecteur y trouvera son compte. Les passionnés d'histoire suivront, intéressés, le devenir de ce petit village apparu au XIIe siècle, la constitution du domaine et l'édification de son château Louis XIII ; ils découvriront sans doute

que Bonaparte y poussa le maréchal Ney au mariage avec l'héritière du lieu, avant que le site ne passe dans le domaine privé de Charles X qui devait en faire en 1827 l'Institution Royale Agronomique de Grignon. Ils y retrouveront aussi les grandes étapes de la transformation de l'institution, jusqu'à son intégration dans le cadre du complexe INA Paris Grignon, marquées souvent par les visites de personnages célèbres du président Doumergue au Général de Gaulle.
Les spécialistes y trouveront aussi retracées les grandes transformations de l'enseignement, de la recherche, de l'expérimentation et de la démonstration, et bien évidemment l'analyse du potentiel actuel dans tous ces domaines et de son organisation dans le double cadre que constituent aujourd'hui l'INA PG et le centre de recherche INRA.
Les anciens élèves, enseignants ou personnels de l'école y retrouveront, non sans une pointe d'émotion, les portraits de tous ceux qui ont fait cette école, les scènes de la vie quotidienne, le souvenir des périodes difficiles où quelques uns ont payé de leur vie leur volonté de servir un pays libre...
Enfin, pour ceux plus jeunes encore, qui n'ont de Grignon qu'une connaissance de promeneur occasionnel, l'ouvrage sera sans doute l'occasion d'en découvrir les richesses insoupçonnées.
Ce livre, préfacé par M. Jean Puech ancien Ministre de l'Agriculture et de la Pêche, sous le titre de "Grignon, un atout pour l'avenir" apporte enfin la touche optimiste qui permet d'espérer une suite passionnante de cet essai, avant quelques décennies si possible !

Jean-Claude Tirel,
Directeur des Politiques régionales.

CATALOGUE DES FILMS, DIC, novembre 1994, 90 p. La nouvelle édition du catalogue des audiovisuels de l'INRA est parue et comporte 90 titres. Vous pouvez le consulter auprès du responsable communication de votre centre ou vous le procurez sur simple demande.
▼ Contact : Gérard Paillard, Véronique Gavalda, DIC Paris. Tél. 42 75 91 91. Fax. 42 75 92 05.

L'INRA EN RHÔNE ALPES, DIC Rhône-Alpes, 1995. Le potentiel INRA en Rhône-Alpes s'appuie sur treize laboratoires répartis sur l'ensemble du territoire, qui participent à des



recherches d'intérêt national (biologie moléculaire et du développement, transgénèse) ainsi qu'à des programmes à vocation plus spécifiquement régionale (gestion de l'espace rural et de l'environnement, arboriculture). 182 chercheurs, ingénieurs et techniciens issus des secteurs productions animales, végétales et sciences sociales animent ces recherches. L'originalité de ce dispositif repose sur la multiplicité et la qualité des synergies scientifiques (CNRS, INSERM, ENS, INSA, Université, ENV...) établies au sein de chaque unité et de la mise à disposition du savoir-faire de l'ensemble de l'INRA au service de la deuxième région économique et de recherche française.
▼ Contact : délégation régionale INRA Rhône-Alpes. Tél. 78 87 26 34.

POUR LUTTER CONTRE L'EUDEMIS : LA CONFUSION SEXUELLE, station de Zoologie, INRA Bordeaux, 1995.
Après une vingtaine d'années de recherches biologiques fondamentales, les chercheurs de la station de zoologie de l'INRA de Bordeaux voient leurs travaux aboutir à une méthode de lutte biotechnique : la confusion sexuelle des mâles.
Cette méthode est déjà employée depuis 1986 dans d'autres pays européens (Allemagne, Suisse, Autriche) contre un autre ver de la grappe, la Cochylis.
Contre l'Eudémis, l'évaluation agronomique (six années d'expérimentations et de pré-développement) en vraie grandeur dans des vignobles d'AOC du Sauternais, du Médoc ainsi que dans d'autres régions françaises, ont permis la validation de ce procédé qui sera développé par la société BASF (homologation en cours).
Le principe en est simple. Il consiste à perturber la rencontre entre le mâle et la femelle et par conséquent l'accouplement. Cela est rendu possible grâce à une diffusion massive de phéromone sexuelle synthétique. Cette phéromone, présente en concentration suffisante, provoque la désorientation des mâles selon un mécanisme éthologique qui a été élucidé : "masquage et compétition" (V. Schmitz, 1992).
D'un point de vue pratique, des diffuseurs de phéromone (500 par ha) sont répartis uniformément dans le vignoble juste avant le début du premier vol. Ils assurent une protection jusqu'à la vendange. Les résultats d'essais en Bordelais montrent une efficacité équivalente voire supérieure à une lutte insecticide bien maîtrisée.

L'emploi de la confusion sexuelle implique l'adoption d'une nouvelle stratégie de lutte contre l'Eudémis. Elle permet rapidement d'éviter l'emploi d'insecticides. De plus, son innocuité vis-à-vis des organismes utiles favoriserait le rétablissement d'équilibres écologiques en ce qui concerne les ravageurs secondaires. Cependant, il semblerait important de réaliser un aménagement global du programme phytosanitaire pour y parvenir.

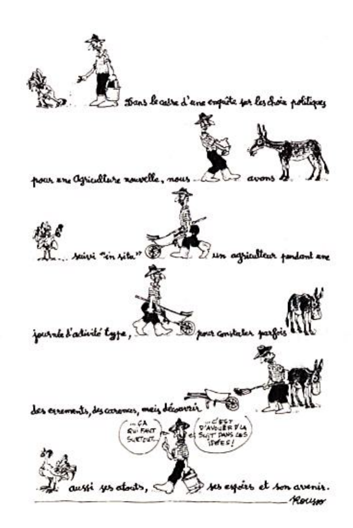
▼ Contact : Jacques Stockel, zoologie, Bordeaux. Tél. 56 84 32 87.

CAHIERS D'ÉCONOMIE ET SOCIOLOGIE RURALES, INRA Éditions, n° 33, 4e trimestre 1994. (L'abonnement de quatre numéros par an : 390 F).

Au sommaire :

- ostréiculteurs et biologistes : la nature des uns et des autres,
- l'agriculture turque confrontée à l'ajustement structurel. Analyse en termes d'équilibre général,
- formation et répartition des gains de productivité dans l'agriculture française. Analyse par produit,
- une analyse de la productivité totale des facteurs dans l'agriculture américaine,
- estimation de la demande de crédit des exploitations agricoles aux États-Unis.

COURRIER DE L'ENVIRONNEMENT INRA, n° 24, avril 1995, 138 p.



Dessin : Robert Rousso

Au sommaire :

- à propos de la biodiversité,
- aménagement communal participatif à Montpezat,
- les solutions agronomiques à la pollution azotée,
- de la nature produite à la nature sans l'homme,
- populations bovines et sytèmes agraires,
- le silvarium de la Grande Bibliothèque.

▼ Contact : DPEnv, 147 rue de l'Université, 75338 Paris cedex 07. Tél. 42 75 92 47.

INFO-ZOO, n° 10, avril 1995.

Au sommaire :

- dossier : résistance des plantes aux ravageurs,
- comptes-rendus des réunions des groupes de travail : interactions insectes-plantes, vection, étude moléculaire de la diversité, pollinisation,
- comptes-rendus divers : journées annuelles des entomophagistes, école-chercheur "biologie évolutive",
- bilan des recherches sur le développement du procédé de confusion sexuelle contre l'eudemis.

▼ Contact : département de Zoologie. Tél. 30 83 36 30.

PRODUCTIONS ANIMALES INRA, Éditions INRA, vol. 8. (L'abonnement de cinq numéros par an : 390 F).

■ **n° 1**, février 1995. Au sommaire : l'élevage des dromadaires en France ; alimentation par lots des brebis laitières ; matières grasses pour bovins à l'engraissement ; blé-grain traité pour veaux d'élevage ; interactions lactation-gestation chez la lapine ; bien-être et comportement en aviculture.

■ **n° 2**, mai 1995. Au sommaire : comportement : influence des stéroïdes sexuels ; les liants pour le pressage des aliments ; les probiotiques microbiens dans l'espèce porcine ; qualité du lait dans la zone de Beaufort ; la viande de canard ; l'insémination artificielle chez l'oie ; diminuer la pollution azotée des porcs.

CAHIERS D'ÉTUDES ET DE RECHERCHES FRANCOPHONES AGRICULTURES, éditions John Libbey Eurotext, vol. 4.

■ **n° 1**, janvier-février 1995. Synthèses :

- production aquacole et environnement,
- techniques culturales et alimentation hydrique en zone soudano-sahélienne,
- épidémiologie des champignons pathogènes des feuilles de bananier en Côte d'Ivoire,
- de la crise à la dévaluation du franc CFA : évolutions de l'agriculture intensive familiale bamiléké.

■ **n° 2**, mars-avril 1995. Synthèses :

- la résistance du maïs aux insectes phytophages : une question de molécules,
- évaluation quantitative et qualitative de la sécurité alimentaire des ménages,
- utilisation de la chaîne alimentaire aquatique pour le recyclage du lisier de porc,
- transformation des déchets de poisson par voie biotechnologique.

(Abonnement : ATEI, 23-25 rue Fernand-Combette, 93100 Montreuil-sous-Bois. Tél. 48 59 58 11).

SÉCHERESSE. SCIENCE ET CHANGEMENTS PLANÉTAIRES, éditions John Libbey Eurotext, vol. 6, n° 1, mars 1995. Numéro exceptionnel pour son cinquième anniversaire de 160 pages, synthèses :

- sécheresse et désertification : l'engagement francophone,
- sécheresse : risque écologique majeur pour le XXIe siècle,
- le monde manquera-t-il bientôt d'eau ?
- des déserts sur les océans ?
- la sécheresse de par le monde : Amérique du Sud et centrale, Moyen-Orient, Afrique, Asie-Australie.

(Abonnement : ATEI, 23-25 rue Fernand-Combette, 93100 Montreuil-sous-Bois. Tél. 48 59 58 11).

BULLETIN DES VARIÉTÉS, GEVES, 1994, 200 F.
Description et classification des variétés de Radis 1994 (comprenant les mise à jour pour quatre ans à venir).
▼ Contact : Pascale Guillaume, Geves, INRA-La Minière, 78285 Guyancourt cedex. Tél. 30 83 35 98.

INSECTES : UN AUTRE MONDE PARMI NOUS, les cahiers de liaison de l'Office pour l'Information Éco-entomologique, revue trimestrielle éditée par l'OPIE. (L'abonnement de quatre numéros : 185 F).
■ **n° 95**, 4ème trimestre 1994, 50 F. Au sommaire : depuis 25 ans, l'OPIE favorise la connaissance et la protection des insectes et de leurs habitats.
■ **n° 96**, 1er trimestre 1995, 50F. Au sommaire : des insectes printaniers de nos régions à ceux qui peuplent les milieux les plus extrêmes, certains ont été le support de découvertes importantes.
▼ Contact : OPIE, BP9, 78283 Guyancourt cedex. Tél. 30 44 13 43.

ANIMER DIFFUSER PROMOUVOIR

AMÉLIORER LES PRAIRIES. DIAGNOSTIC ET DÉCISION, brochure réalisée par le GNIS, l'Institut de l'Élevage, l'INRA, l'ITCF et l'ACTA, 36 p., 85 F. Pour décider d'améliorer une prairie et choisir la technique adaptée, il faut analyser de nombreux facteurs qui prennent en compte aussi bien les contraintes techniques (nature du sol, de la flore...), que les priorités de chaque éleveur (amélioration de la qualité ou besoin d'une amélioration rapide de la prairie, par exemple). Ces décisions doivent donc se baser sur une demarche de diagnostic précise et solide. Une démarche répondant à ces objectifs a été mise au point et testée pendant plusieurs années. Elle repose sur l'utilisation de deux fiches simples ; l'une aide à récolter les données nécessaires au diagnostic et prend en compte les objectifs de l'éleveur, l'historique de la parcelle, son utilisation et son état actuel ; l'autre est une fiche d'aide à la prise de décision.
GNIS : 44 rue du Louvre 75001 Paris. Tél. 42 33 51 12. Fax. 40 28 40 16.
TECHNIPEL : 149 rue de Bercy 75595 Paris cedex 12. Tél. 40 04 51 71. Fax. 40 04 49 60.
Éditions ITCF : 91720 Boigneville. Tél. 64 99 22 00. Fax. 64 99 33 30.
ACTA : 149 rue de Bercy 75595 Paris cedex 12. Tél. 40 04 50 50. Fax 40 04 50 11.

Photo : Philippe Dubois

Audiovisuel

Un prix pour l'INRA au 2e Festival Agri Cinéma

Grâce à la collaboration active du CENECA et du Comité des expositions de Paris, la deuxième édition du Festival Agri Cinéma s'est déroulée du 26 février au 5 mars 1995 au Parc des expositions de la Porte de Versailles dans le cadre du Salon international de l'Agriculture (voir INRA mensuel n° 80, février 1995, page 16).
Cette manifestation a connu un très grand succès. Chaque jour près de 1.500 spectateurs se sont rendus dans les deux salles mises à leur disposition. Plus de 60 films produits par divers organismes, instituts, centres techniques et firmes privées ont été projetés.
Cet événement, qui rassemblait de nombreux responsables de communication a primé sept films et en a distingué deux autres par des mentions spéciales.
Trois films de l'INRA réalisés par Gérard Paillard étaient en compétition :
• "La retraite aux enchères" à partir du travail de Jacques Rémy (INRA ESR)
• "Transgénèse" d'après les travaux de Louis-Marie Houdeline (INRA Jouy), Véronique Pautot et Hervé Vaucheret (INRA Versailles) ; film réalisé à la demande de la grande Galerie de l'évolution du Muséum National d'Histoire Naturelle.
• "Domestiquer les espèces aquatiques", conseillers scientifiques R. Billard et J. Maigret (Muséum National d'Histoire Naturelle).
L'INRA a été nominé pour chacun des sept prix et a reçu celui de la recherche et de la culture scientifique et technique pour "Transgénèse". Le Festival est en plus le point de départ d'une nouvelle carrière pour tous les films sélectionnés. D'une part, les Chambres d'Agriculture diffuseront les films primés et les films sélectionnés lors de rencontres d'information. D'autre part, un catalogue rassemblant les films sélectionnés circulera dans tout l'enseignement agricole.
▼ Contact : audiovisuel, DIC, Paris. Tél. 42 75 92 18. ■

INRA Partenaire

Protocole de coopération

entre le ministère de l'Agriculture et de la pêche et le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

Le 25 janvier 1995, Monsieur Jean Puech, ministre de l'agriculture et de la pêche, et Monsieur François Fillon, ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche, ont signé un protocole de coopération destiné à organiser les relations entre les deux ministères en matière d'enseignement supérieur et de recherche. Sont concernés les domaines agronomique, agro-alimentaire, agro-industriel et vétérinaire ainsi que la pêche, la forêt, l'environnement et l'aménagement de l'espace rural et des paysages.

Cet accord est l'aboutissement d'une réflexion engagée depuis longtemps et qui a débouché sur la publication en 1994 du rapport du sénateur Pierre Laffitte. Il marque la volonté commune aux deux départements ministériels de mieux coordonner l'action administrative dans ce secteur et de donner un nouvel élan aux formations supérieures et de recherche dans des domaines vitaux ou stratégiques pour l'économie nationale.

Plusieurs mesures sont prévues dans ce protocole, notamment :

- la mise en oeuvre de la démarche de contractualisation entre l'État et les organismes de recherche,
- la consolidation des programmes "agriculture demain" et "aliment demain",
- l'organisation concertée des formations et la dynamisation des politiques d'études doctorales,
- le renforcement des soutiens aux programmes de recherche des établissements d'enseignement supérieur,
- l'amélioration du dispositif de recherche appliquée en concertation avec les partenaires professionnels,
- la constitution de puissants pôles régionaux d'enseignement et de recherche,
- le développement des études prospectives avec le Comité d'orientation stratégique de la recherche, nouvellement créé (05.01.1995). (Cf. le texte suivant).

Le Comité scientifique du ministère de l'agriculture et de la pêche

Annoncé dans le protocole de coopération signé le 25 janvier 1995, le Comité scientifique du ministère de l'agriculture et de la pêche a été créé par arrêté signé le 17 janvier 1995 par le ministre Jean Puech. Deux arrêtés parus ce même jour nomment les dix-sept membres de ce comité ainsi que leur président (Alain Coléno) et le secrétaire général (Pierre Marsal). Deux autres chercheurs de l'INRA figurent dans la liste des membres (Claude Béranger et Pierre Feillet).

Entre autres fonctions ce comité "engage, à la demande du ministre, des réflexions prospectives en vue d'éclairer les grands choix stratégiques politiques, scientifiques et pédagogiques du ministère... Il émet des avis scientifiques, pédagogiques et techniques à la demande des directions du ministère...". Ces avis sont transmis aux deux ministres de l'agriculture et de la recherche et peuvent être rendus publics.

Le ministre a inauguré la première séance de travail du comité le 5 avril dernier en justifiant cette création par la nécessité de se donner les moyens d'imaginer et de concevoir la politique à moyen et long terme et en mettant l'accent sur l'indispensable indépendance de cette nouvelle instance.

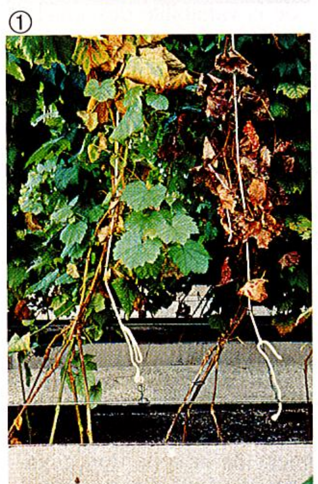
Pierre Marsal,
Direction des Politiques régionales.

Communauté scientifique

Une collection européenne de référence de viroses et maladies de type viral de la vigne à Colmar


①


②


③


④

① Cannelures du tronc sur Kober 5BB dues au grapevine virus A (virus A de la vigne). Photo : C. Grief. ② Symptômes de panachure dûs au grapevine fanleaf virus (virus du court-noué). Photo : P. Bass. ③ Phénomène d'incompatibilité au greffage sur Kober 5BB lié au clostérovirus 2 de l'enroulement de la vigne (GLRaV-2). Photo : P. Bass. ④ Symptômes d'enroulement sur feuilles de Cabernet franc, dûs aux grapevine leafroll-associated viruses (GLRaVs). Photo : P. Bass.

En mars 1994 a débuté une Action Concertée (contrat AIR3-CT93-1724 Union Européenne-INRA) réunissant sept laboratoires de pathologie végétale et deux établissements d'amélioration de la vigne dans six

pays (Allemagne, Espagne, France, Grèce, Italie et Portugal) avec pour objectif de proposer des protocoles de référence pour la détection et l'élimination des agents pathogènes de type viral de la vigne. L'acceptation et l'utilisation de ces protocoles communs permettront d'harmoniser les processus de certification sanitaire de la vigne au sein de la Communauté. Dans ce cadre, notre laboratoire s'est proposé d'installer sur le site du centre de Colmar, avec l'accord du CSU, une collection de vignes contenant des souches des principaux virus et maladies de type viral caractérisés en Europe (népovirus du court-noué, closterovirus de l'enroulement...). Ces plantes pourront servir de matériel de référence dans le dépistage des agents pathogènes pour les services en charge de la sélection sanitaire de la vigne et de la quarantaine des pays viticoles de l'Union Européenne. Elles seront aussi pour les laboratoires de recherche un intéressant matériel d'étude de la variabilité des souches virales au niveau biologique, sérologique et génétique en fonction de la provenance et de l'environnement des souches sélectionnées. L'implantation à Colmar bénéficiera de la présence sur le site de l'unité Virus et Phytoplasmes de la Vigne du laboratoire national de la Protection des Végétaux.

La collection sera par la suite progressivement ouverte à d'autres pays européens membres ou non de l'Union Européenne et sera le complément de la collection américaine basée à l'Université de Davis, Californie.

Les plants seront multipliés sur laine de roche en containers et sous abri insect-proof (serre munie de filets anti-insectes et d'un sas) pour éviter la dissémination éventuelle d'agents pathogènes par les vecteurs naturels connus (nématodes, cochenilles, cicadelles). La mise en place de la collection est prévue courant 1995.

Charles Greif et Bernard Walter,
Pathologie de la vigne, Colmar.

Au premier plan, bâtiment de l'URPV.

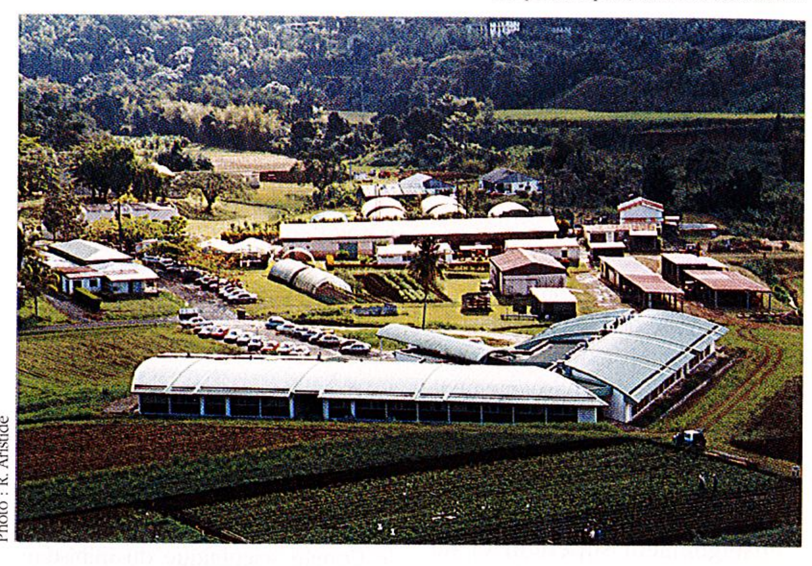


Photo : R. Aristide

De nouveaux bâtiments pour la recherche agronomique en Guadeloupe



Photo : R. Aristide

Les directeurs généraux de l'INRA et du CIRAD ont inauguré le vendredi 9 décembre 1994 de nouveaux bâtiments à Neufchâteau (Capesterre-Belle-Eau) pour le CIRAD et au domaine Duclos (Petit-Bourg) pour le centre Antilles-Guyane de l'INRA.

À Neufchâteau la station CIRAD-FLHOR (Fruits, Légumes et Horticulture) travaille sur la banane et les cultures fruitières de diversification ; les travaux entrepris en 1994 ont concerné :

• l'extension des bâtiments administratifs,
• la rénovation du bâtiment d'accueil des stagiaires,
• la construction d'un bâtiment pour les laboratoires de phytopathologie et de génétique,
• des aménagements routiers.

Le directeur général du CIRAD, Michel de Nuce de Lamothe a notamment rappelé "la prise de conscience par la recherche agronomique internationale du rôle que peuvent jouer les institutions de recherche agronomique des pays développés".

Les inaugurations au domaine Duclos ont été présidées par le directeur général de l'INRA, Bernard Chevassus-Au-Louis et concernaient plusieurs réalisations :

• l'élevage expérimental de l'unité de recherches zootechniques a été rénové et étendu (3000 m^2) afin de permettre la poursuite des programmes en cours sur les caprins et bovins créoles et le lancement de nouveaux programmes notamment sur l'alimentation du porc en climat tropical,
• la collaboration ancienne INRA-CIRAD s'est concrétisée par la construction d'un laboratoire commun pour l'unité de recherches zootechniques de l'INRAAG et le laboratoire d'Élevage et Médecine vétérinaire tropicale du CIRAD.

Cette collaboration concerne notamment l'étude des parasites internes (vers) et externes (tiques) des ruminants (bovins et caprins).

Rappelons que les tiques sont non seulement un problème parasitaire en soi mais aussi par les maladies

qu'elles peuvent entraîner, telles que la dermatophilose ou la cowdriose, maladie mortelle et actuellement incurable notamment chez les animaux améliorés (zickettsiose) ;

• l'unité de recherches en Production végétale regroupe désormais les anciennes stations du secteur végétal autrefois installées dans plusieurs bâtiments et permettra une meilleure synergie entre les différentes équipes.

À l'issue de l'inauguration, le Préfet de région, Michel Diefenbacher a évoqué "l'importance de ces nouvelles installations pour le développement d'une recherche agronomique au service de l'agriculture aussi bien régionale qu'internationale".

Les Directeurs Généraux ont donné les grandes lignes des financements qui ont permis la réalisation de cette première tranche de travaux [1].

Ce "marathon" inaugural s'est terminé par un repas champêtre très convivial, ponctué d'une belle averse qui n'a pas fait mentir la réputation de Prise d'Eau, lieu dit où est installé le domaine Duclos !

Rodrigue Aristide,
Relations publiques et Presse,
Petit-Bourg.

ORSTOM

Jean Nemo, né en juin 1934, diplômé d'études supérieures d'économie politique, breveté de l'École nationale de la France d'outre-mer et, depuis octobre 1990, directeur de l'administration générale au ministère de la Coopération, administrateur civil, a été nommé directeur général de l'Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération par décret publié au journal officiel le 18 mars dernier. Il remplace Gérard Winter qui occupait ce poste depuis février 1989.

Convention cadre INSERM-INRA

Philippe Lazar, directeur général de l'INSERM, et Bernard Chevassus-Au-Louis ont signé, le 18 avril 1995, une convention cadre en présence de Guy Paillotin et de Claude Amiel, président du conseil scientifique de L'INSERM.

Cette convention d'une durée de trois ans, renouvelable, fixe la nature et les modalités opérationnelles des collaborations entre les deux partenaires. Celles-ci concernent plus particulièrement :

• la définition d'orientations stratégiques,

• l'établissement de thématiques de recherches communes,

• la réalisation conjointe d'expertises et d'études prospectives,

• la valorisation et la diffusion des résultats acquis,

• la formation des hommes,

• des modalités d'échanges de personnels.

Un comité de coordination permanent est chargé, sous l'autorité des deux directeurs généraux, du suivi et de l'évaluation de la collaboration entre les deux organismes.

Cette convention cadre prolonge et permet d'envisager l'accentuation des collaborations déjà effectives entre les deux établissements depuis plusieurs années, notamment dans :

• l'animation de la recherche, tant dans les domaines de la biologie de la reproduction et du développement, que de l'immunologie et des xénogreffes, de la parasitologie et de la résistance des insectes vecteurs de la nutrition humaine...

• la mise en place de structures de recherche commune,

• les échanges effectifs de personnels.

Enseignement

Les premières inter-écoles de la culture,

Naissance du collectif Odyssée

C'est autour du thème "métiers, culture(s), citoyenneté" que les premières rencontres inter-écoles de la culture ont eu lieu les 19 et 20 novembre derniers à Cergy-Pontoise dans le cadre de l'Institut Polytechnique Saint-Louis, sous la présidence de Hervé Bichat. Cette manifestation constitue une étape importante dans la démarche dont le directeur général avait pris l'initiative en octobre 1992 en invitant les établissements d'enseignement supérieur du ministère de l'Agriculture à une réflexion approfondie sur la place accrue que devraient prendre dans l'avenir la culture générale, les humanités et la formation de l'homme et du citoyen dans la formation des futurs ingénieurs, vétérinaires ou paysagistes.

Confronter les expériences et interrogations

Les premières rencontres inter-écoles de la culture, organisées par un groupe de travail dirigé par le professeur Jean-François Chosson, ont réuni plus de 200 étudiants et enseignants venant de 25 établissements d'enseignement supérieur publics et privés relevant du ministère de l'Agriculture. Les participants ont confronté pendant un jour et demi leurs expériences et leurs interrogations sur la dimension humaine et culturelle de leur formation dans le cadre d'ateliers, de débats et de tables rondes sur des thèmes aussi divers que la culture d'école, la culture professionnelle, la culture artistique, les défis éthiques dans la société actuelle, l'aprentissage des langues, le sport et le développement de la personnalité ou la place des humanités dans la formation.

[1] Les travaux entrepris au Domaine Duclos ont été financés par les organismes de recherches (INRA = 25 MF, CIRAD = 2,3 MF), la Communauté Européenne (6 MF), l'État (1,1 MF), le Conseil régional (2,1 MF) et le Conseil Général (3,3 MF). Les réalisations effectuées à Neufchâteau ont été financées par le CIRAD (3,7 MF), la Communauté Européenne (3,1 MF) et le Conseil Régional (0,8 MF).



Aquarelle de Madeleine Huau et Fernand Pétré, 1932.

Approfondir notre connaissance de soi et du monde

À l'occasion d'une table ronde, Jacques Rigaud, PDG de RTL et créateur de l'association Mécénat du Développement industriel, a souligné l'importance que revêtait à ses yeux la culture artistique, historique et littéraire et sur la place privilégiée que devrait avoir la culture dans la formation des cadres de demain.

Mettre en place des espaces de réflexion au sein des formations

Deux psychanalystes, MM. Valdrini et Chartier, et un professeur du CNAM, M. Le Goff, ont confronté leurs expériences sur la formation de la personnalité en dénonçant certaines pratiques qui se sont développées ces dernières années dans les entreprises (notamment tests de recrutement ou culte excessif de "l'esprit maison"). Les trois intervenants préconisent eux aussi l'introduction d'enseignements d'histoire, de sociologie, de philosophie... somme toute la mise en place d'espaces de réflexion au sein des cursus de formation.

Animer les activités culturelles dans les écoles

Les étudiants ont ensuite présenté les productions de leurs écoles dans le cadre d'ateliers "déambulatoires". À l'issue de la manifestation, ils ont proposé, avec l'aide du théâtre "Arc en Ciel" et la simplicité de l'ensemble des participants, une synthèse théâtralisée des travaux.
En conclusion de ces journées, Jean François Chosson a annoncé la création d'un réseau permanent, le collectif Odyssée, chargé de suivre et d'animer les activités culturelles dans ces écoles, et a invité les participants à se retrouver au début de l'année 1996 pour les "deuxièmes inter-écoles de la culture". (Extraits de "Parlons-en" n° 83 de décembre-janvier 1995).

Nouvelle unité associée à Bordeaux Aquitaine

Un "laboratoire de biochimie et technologie des aliments" vient d'être créé en collaboration avec l'Université Bordeaux I.

André Ducastaing, professeur à Bordeaux I, est nommé directeur de cette unité. Celle-ci est rattachée au sein de l'INRA au département Transformation des Produits animaux, dépendant de la direction scientifique des Industries agro-alimentaires.

Les objectifs de cette unité associée portent notamment sur l'étude des systèmes protéolytiques. Ils sont développés en particulier en relation avec la station de recherche sur la viande de l'INRA - Theix.

Les coordonnées de cette unité sont : laboratoire de biochimie et technologie des aliments, Bordeaux I-INRA, avenue des Facultés, 33405 Talence cedex. Tél. 56 84 87 61. Fax. 56 84 84 96. (D'après "La petite info du jour", n° 32 du 13 mars 1995).

▾ Contact : service information et communication, Bordeaux Aquitaine. Tél. 56 84 30 36. Fax. 56 84 30 39.

Recherche publique et enseignement supérieur à Sophia Antipolis

PERSAN * est une association pour le développement du Pôle Enseignement et Recherche de Sophia Antipolis Nice. Elle regroupe tous les organismes publics de recherche et d'enseignement supérieur présents dans le département des Alpes-Maritimes : l'UNSA, le CNRS, l'INRA, l'INRIA, l'Observatoire de la Côte d'Azur, l'INSERM, l'École des Mines de Paris, le CERMICS, l'Institut EURECOM et le CERAM, auxquels s'ajoutent divers organismes liés à des institutions nationales ou internationales. Cette association correspond à une structure très originale en France dont l'objectif est de promouvoir ce site universitaire et scientifique comme pôle compétitif à l'échelle internationale. Elle permet la collaboration et la concertation entre ses partenaires pour renforcer la cohérence de leurs actions et l'accroissement de leurs recherches.

Elle regroupe sept grands domaines de recherche et d'enseignement :

- biologie, santé,
- nature, environnement, aménagement du territoire,
- mathématiques, informatiques, électronique, télécommunications,
- physique, chimie, énergie, matériaux,
- terre, océan, espace,
- économie, droit, gestion,
- langage, homme, société.

L'INRA participe aux deux premiers en développant des recherches en biologie moléculaire des plantes et des insectes en vue d'une réduction des pesticides (cf. "Travaux et Recherches") et, en s'associant avec l'UNSA dans le secteur de la physiologie végétale pour créer à Sophia Antipolis un institut de biologie et d'écologie appliquées à l'agriculture et à l'environnement.

▼ Contact : Geneviève Lacombe, Antibes. Tél. 93 67 89 61. Fax. 93 67 89 69.

* Elle se caractérise par 3500 permanents dont 2000 chercheurs et doctorants, plus de 25 000 étudiants ; un budget annuel de 725 MF plus 200 MF provenant de 400 contrats avec l'industrie locale, nationale et internationale, la CEE, les collectivités territoriales ; un rayonnement international, des collaborations avec l'industrie, les milieux socio-économiques et l'accueil de très nombreux chercheurs et boursiers étrangers (300 à 400 par an).

Relations industrielles

Industries agro-alimentaires, un nouveau départ pour l'ACTIA

La mise en oeuvre d'une nouvelle structure de coordination des centres d'appui technique aux Industries Alimentaires est la première suite donnée à un rapport demandé en juin 1994 par les Ministres de l'Agriculture et de la Pêche, et de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche à Michel Caugant (industriel de la salaison-viande, Bretagne). Celui-ci devait faire un état des lieux et proposer des réponses à trois questions (dont l'une touche de près l'INRA) :
quel est l'impact de l'action des structures d'appui technique aux industries agro-alimentaires sur les PME ? Comment mettre en réseau ces structures ? Comment assurer une liaison efficace avec les organismes publics de recherche ?

Après un important travail d'enquêtes, de concertation, de visites, Michel Caugant a remis un rapport qui a été rendu officiel le 13 avril 1995.

On compte 46 structures d'appui technique dont l'activité est exclusivement ou très majoritairement orientée vers les IAA :

- 3 centres technologiques d'analyses (activité analytique prédominante),
- 6 centres technologiques spécialisés en opérations génériques (ex : emballages),
- 10 centres technologiques polyvalents agissant au niveau régional,
- 15 centres technologiques de filières,
- 12 centres "Interface" (orientations et contacts).

Ces centres emploient (en 1993) 921 personnes, dont 296 chercheurs et ingénieurs. Leurs ressources sont de 368 MF dont environ 69 % proviennent de ventes (produits, services), 28 % de subventions publiques et taxes parafiscales, et 3 % de subventions "privées".

La Recherche Développement représente, pour l'ensemble des centres, 40 % des activités (acquisition de compétences par la recherche : 18 % ; mise au point, amélioration produits et procédés : 16 % ; autres : 6 %).

Analyses (26 %) et conseil (17 %) sont les autres activités les plus importantes.

Le rapport Caugant formule diverses recommandations portant sur l'identité, la compétence, la collaboration (mise en réseaux) et les champs d'activités des centres, ainsi que les modalités du financement public ; une recommandation concerne directement les établissements publics de recherche, avec lesquels les centres sont encouragés à établir des relations contractuelles.

Pour la mise en oeuvre de l'ensemble des recommandations, il a été décidé de créer une structure rénovée de coordination des centres d'appui technique se substituant à l'ACTIA (Association de Coordination Technique pour l'Industrie Agro-alimentaire) en l'élargissant.

Cette nouvelle structure, qui a gardé le nom d'ACTIA, a tenu sa première Assemblée Générale le 31 mai 1995. L'INRA est (par sa direction scientifique des IAA) membre de droit du Conseil d'Administration, où les entreprises agro-alimentaires sont très fortement représentées.

L'amélioration de la cohérence entre les actions et les complémentarités des centres techniques et le renforcement des relations, souhaité de part et d'autre entre centres techniques et établissements publics de recherche, sont des objectifs auxquels l'INRA apportera tout son appui.

Adresse de l'ACTIA : 19 av du Maine 75015 Paris. Tél. (1) 45 49 89 94. ■

Travailler à l'INRA

Bienvenue à l'INRA


Photo : D. Armand

Les nouveaux chargés de recherche et ingénieurs recrutés en 1994 ont été réunis par la direction général du 18 au 20 octobre 1994 afin de leur présenter l'INRA, de leur permettre de mieux comprendre le contexte scientifique et administratif de leurs propres recherches et de les familiariser avec la structure et le fonctionnement de l'institut. Après ceux de Bordeaux en 1992, Clermont-Theix en 1993, ce séminaire a été organisé par la direction des IAA et le centre de Rennes.

Le **programme** du séminaire était le suivant :

• présentation de l'INRA par Bernard Chevassus-Au-Louis,

• les services administratifs et l'administration de la recherche par Jacques Bernard,

• le centre de Rennes par son président Pierre Thivend.

Le dîner a réuni les participants par secteur scientifique autour du directeur de chaque secteur afin de leur permettre de rencontrer "leurs" nouveaux. Chacune des directions scientifiques a été décrite dans ses grandes lignes par leurs directeurs et illustrée par un exemple de recherche proposé par des chercheurs du centre de Rennes ; chaque exposé était suivi d'un temps bref consacré à des questions :

• productions animales par F. Grosclaude et J.L. Peyraud (recherches sur la vache laitière),

• industries agro-alimentaires par J. Adda et G. Brulé (technologie laitière),

• sciences sociales par C. Viau et F. Bonnieux (économie et sociologie rurales),

• délégation permanente à l'agriculture, au développement et à la prospective par H. Lecoeur adjointe de M. Sébillotte,

• productions végétales par A. Coléno et B. Jouan (pathologie végétale),

• environnement physique et agronomie par J. Mamy et P. Mérot (science du sol),

• développement agricole par C. Béranger et J. Baudry (SAD armorique),

• délégation permanente à l'environnement par A. Perrier.

Deux séances de forums/ateliers ont ponctué les exposés avec pour thèmes :

• évaluation, carrière, formation, prévention,

• budget,

• contrats, valorisation, politique régionale,

• relations internationales,

• informatique,

• éditions, documentation, communication.

Leur durée était suffisante pour permettre à chacun d'assister à tous les ateliers qui se sont terminés par une table ronde avec tous leurs animateurs.

Le soir, les participants ont découvert la ville ancienne de Dinan et la musique celte.

Le lendemain a été consacré aux visites du centre selon les intérêts de chacun, chaque participant choisissait deux thèmes. Chaque thème faisait l'objet d'exposés, de manifestations et de démonstrations :

• amélioration des plantes : création d'hybrides de colza et sélection de lignées restauratrices double zéro (Régine Delourme),

• technologie laitière (Joëlle Léonil, Daniel Molle), utilisation des techniques à membranes et technologie fromagère (Henri Goudebranche, Jacques Fauquant),

Erratum

Deux des noms de personne dans INRA mensuel n° 80, page 21, appartenant à la nouvelle unité de recherche "Agroforesterie et forêt paysanne" à Toulouse sont inexacts :

• le directeur de l'unité est André Gavaland,

• l'un des chercheurs est Jérôme Willm.

• science du sol : le sol dans les études d'impact de l'agriculture intensive sur la ressource en eau (Pierre Curmi),
• physiologie des poissons (Gérard Maisse), opération de canulation sur grosse truite (Pierre-Yves Le Bail),
• recherches sur la vache laitière : influence de l'alimentation sur la composition du lait (Henri Rulquin),
• pathologie végétale, recherche cidricole et biotransformation des fruits et légumes, pathologie de conservation : interactions métaboliques et dégradations des parois végétales lors de l'infestation parasitaire de carottes par des champignons pathogènes (Francis Ronscel, Patrice Massiot),
• recherches porcines : qualité des carcasses et des viandes (M. Bonneau et M. Alix).

Le prochain séminaire d'accueil des nouveaux CR, IR et IE à l'INRA aura lieu à Montpellier sous la responsabilité de Jean Mamy, directeur scientifique du secteur EPA, du 18 au 20 octobre 1995.

Résultats de l'enquête

Auprès des nouveaux CR, IR, IE
(18-20 octobre 1994 à Rennes)

Sur les 80 participants, 36 ont répondu à l'enquête. Nous en donnons ici quelques extraits.

Organisation matérielle

• L'information et les conditions d'inscription ont été bonnes. La qualité de l'accueil particulièrement appréciée.
• La période retenue pour ce séminaire convient à la grande majorité, toutefois elle a posé quelques problèmes à ceux qui n'ont pas encore pris leur fonction.
• La durée est adéquate pour 53 % et trop courte pour 41 %. Le programme très chargé justifierait une demi-journée supplémentaire consacrée aux ateliers, à la visite du centre, à des temps libres pour la réflexion et la discussion entre "nouveaux" et avec les intervenants.

Atteinte des objectifs du programme

La présentation des structures administratives nationales a été suffisante mais devrait être complétée par une information plus précise sur les interactions entre centres et direction générale, sur les structures locales de relais dans les centres, sur le rôle du secrétaire général, sur l'ADAS.

Une meilleure information sur les conseils nationaux et locaux est souhaitée.

Il est demandé qu'une information plus complète soit donnée sur les structures des DS, départements, stations et laboratoires, ainsi que le rôle et le fonctionnement des délégations. L'absence des chefs de département a été regrettée.

La formule "atelier" a été très appréciée sauf la table ronde mais une partie du temps devrait être réservée aux discussions, aux questions et moins aux exposés.

La visite du centre a permis de découvrir la diversité de ses unités et d'en avoir une bonne vision en tant que site d'accueil. Un atelier sur le fonctionnement du centre serait à prévoir si cette information n'est pas fournie à l'échelon local. Le peu d'informations sur les structures sociales est regretté également. Par contre, les enjeux régionaux de la recherche semblent clairs pour la majorité des participants.

Le séminaire est une étape importante pour découvrir et intégrer le monde INRA. De telles rencontres devraient pouvoir se renouveler.

Afin d'augmenter leur efficacité, les "nouveaux" souhaitent :

• être parrainés par un scientifique ;
• avoir des formations et informations sur : leur rôle de "manager", la manière de rechercher des financements extérieurs, la gestion d'un budget de laboratoire ;
• une école chercheur sur l'animation d'une équipe ;
• des rencontres plus fréquentes avec d'autres scientifiques.

Albert Lefort,
Secrétaire général, Rennes.

Cessation progressive d'activité

La réglementation applicable en matière de CPA est élargie à un nouveau public, et assouplie.

Ainsi peuvent être admis, sur leur demande et sous réserve de l'intérêt du service, à exercer leurs fonctions à mi-temps dans le cadre de la cessation progressive d'activité les agents titulaires, qui ne réunissent pas les conditions requises pour obtenir une pension à jouissance immédiate (sauf exceptions), et les agents contractuels de l'INRA âgés de cinquante-cinq ans au moins.

Les agents pouvant se prévaloir de vingt-cinq années de services civils et militaires effectifs accomplis en qualité de fonctionnaire ou d'agent public sont admis au bénéfice de la CPA. Cette durée exigée peut être réduite dans certains cas, au titre de dérogations fixées par décret, dans la limite de six années maximum. Dans la plupart des cas, la validation des services contractuels n'est plus nécessaire pour pouvoir bénéficier de la CPA.

La demande de mise en CPA doit être adressée à la DRH deux mois avant la date d'effet souhaitée, qui est nécessairement fixée au premier jour d'un mois et ne peut être antérieure au premier jour suivant celui du 55ème anniversaire. La décision prise par le bénéficiaire est irrévocable.

Le bénéficiaire de la CPA perçoit un demi-traitement, et une indemnité exceptionnelle égale à 30 % du traitement indiciaire à temps-plein correspondant à son emploi et grade.

Sa mise à la retraite intervient au plus tard à la fin du mois au cours duquel il remplit les conditions pour obtenir une pension à jouissance immédiate, ou atteint l'âge de soixante ans s'il est contractuel. (Résumé de la Note de Service n° 95-39 du 24 avril 1995, DRH, division politique et affaires sociales).

Messagerie électronique

L'INRA mensuel s'est doté de l'équipement d'accès à la messagerie électronique.
Voici son adresse : abeauber@jouy.inra.fr pour le secrétariat et la responsable, pinzer@ jouy.inra.fr pour la PAO et la maquettiste.
Nous attendons vos messages, vos questions ou vos réactions concernant ce bulletin, ainsi que vos textes de projet d'articles. Espérons que ce nouvel outil ouvrira plus encore les portes de la communication.

TRAVAILLER A L'INRA

Conseil d'administration

La séance prévue le 26 avril 1995 a été annulée, la réunion suivante est fixée au jeudi 29 juin 1995. Son ordre est le suivant :

- point d'information sur le schéma directeur du secteur "Environnement physique et agronomie",
- compte financier 1994,
- décision modification n° 1 au budget 1995,
- participation de l'INRA au GIP "Centre de Recherche en Nutrition Humaine de Lyon" (GIP CRNH de Lyon),
- renouvellement, du GIP "Observatoire des sciences et techniques" (GIP OST).

Comité technique paritaire

La prochaine réunion est prévue à Paris le 14 juin 1995. L'ordre du jour est le suivant :

- conclusion du groupe de travail sur l'organisation du temps de travail,
- information sur les arbitrages des postes des chercheurs,
- perspectives d'évolution du corps des assistants-ingénieurs,
- création du GIP Centre de Recherche en Nutrition Humaine de Lyon,
- renouvellement du GIP "Observatoire des sciences et techniques",
- questions diverses : informations sur la mise en place des IFR, bilan des enquêtes sur les besoins en personnel de catégorie C.

Conseil scientifique

La prochaine réunion se tiendra à Toulouse les 22-23 juin 1995. L'ordre du jour est la présentation du schéma d'orientation stratégique du secteur scientifique "sciences humaines et sociales" (intitulé temporaire).

Structures

Nouvelle adresse : centre de recherche des Antilles et de la Guyane

Veuillez noter le changement d'adresse postale concernant le domaine Duclos : BP 515 - 97165 Pointe-à-Pitre cedex.

Appel d'offre

Fondation Georges Deflandre

Cette fondation offre tous les deux ans un prix, de 30 000 F en 1995, destiné à récompenser les travaux d'un jeune chercheur-docteur en activité dans les domaines des sciences exactes ou de la santé. Il sera attribué cette année à des recherches relatives à de nouveaux procédés de transformation de la matière, de nouveaux matériaux, de nouvelles pratiques agronomiques et agro-industrielles. L'innovation apportée par ces travaux sera appréciée en tenant compte de sa contribution à l'amélioration des conditions de vie des hommes, amélioration allant dans le sens d'un développement durable au niveau planétaire. Le dossier doit être adressé avant le **30 juin 1995**.
▼ Contact : Fondation Georges Deflandre c/o Fondation de France, Programmes scientifiques, 40 avenue Hoche, 75008 Paris.

Nominations

Direction des Ressources Humaines
Christine Charlot est nommée chef du service des Carrières en remplacement de **Dominique Ottomani**.

Sandrine Andreani est nommée chef de la Division "Chercheurs, ITA et personnels non titulaires" en remplacement de **Christine Charlot**.

Centre de recherche d'Antibes
Pierre Ricci est nommé président du centre depuis le 3 avril 1995 pour une durée de quatre ans et succède à **Antoine Dalmasso** qui devient président adjoint.

Centre de recherche d'Avignon
Serge Poitout est nommé président adjoint du centre.

Centre de recherche de Corse
Jacques de Rocca Serra est nommé président du centre et délégué régional de l'INRA pour la région Corse pour une durée de quatre ans en remplacement de **François Casabianca**, il conserve sa fonction de secrétaire général du centre.

Département de physiologie et biochimie végétales
Christian Dumas, professeur à l'ENS Lyon, est nommé chef du département en remplacement d'**Alain Pradet** depuis le 1er avril 1995 pour une durée de quatre ans.

Département de biotechnologie des fruits, légumes et dérivés
Jean-Marc Brillouet est nommé chef du département en remplacement de **Claude Flanzy** depuis le 1er avril 1995 pour une durée de quatre ans.

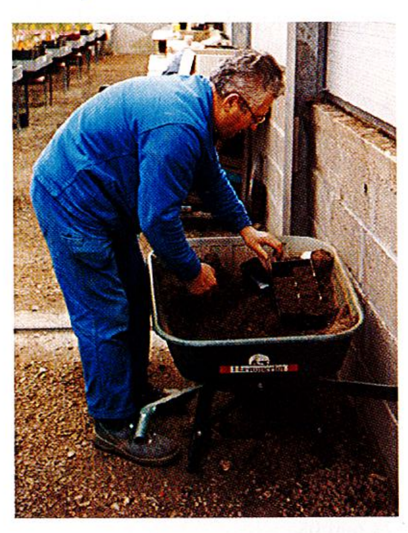
Formation

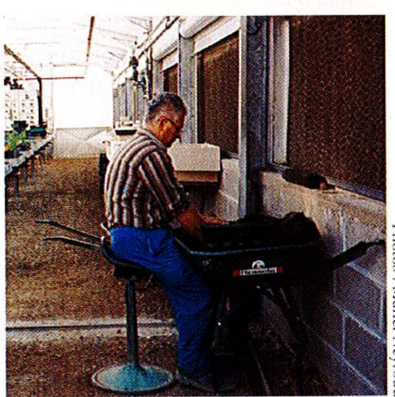
UNIVERSITÉ INTERNATIONALE D'ÉTÉ EN NARBONNAISE, Narbonne, 6-24 juin 1995.
Thèmes : archéologie vinicole, viticulture, oenologie, civilisation médi-

terranéenne, langue et littérature occitanes du moyen age.
Cours intensifs de 45 heures chacun en français et en anglais donnés par des professeurs de l'enseignement supérieur (Universités, ENSAM) et des directeurs de recherche à l'INRA et au CNRS. Conférences publiques complémentaires.
▼ Contact : Michel Bourzeix, Narbonne. Tél. 68 42 51 96. Fax. 68 42 51 60.

Prévention *

Aménager son poste de travail...





Photos : Muriel Neyroud

Chacun sait que la terre est basse. L'homme invente la culture en serre, dans des godets sur tablette. La terre est à hauteur de la main. Quel progrès !
Néanmoins, il persiste une situation à risque : le remplissage de ces pots. Les godets de terre sont remplis dans une brouette. L'homme est donc penché sur ce bac de terreau. Heureusement, il crée un support pour surélever la brouette. Quel confort !
Maintenant, il est assis devant la brouette. Tout est à sa portée. Ses jambes reposent sur le sol et sont calées. Son dos est droit. Il peut même pivoter sur son siège pour poser ses barquettes de terre sur les tables de culture.
Ce système ingénieux qui réduit la pénibilité de ce poste est pratique, simple et peu onéreux. Il a été réalisé par les personnes de l'atelier.
▼ Contact : Murielle Neyroud, service prévention, Rennes. Tél. 99 28 52 99.

Prix

Européen de Nutrition

Alain Rérat, directeur de recherches émérite à l'INRA, a reçu le prix européen de Nutrition, décerné tous les quatre ans par la Fédération des Sociétés Européennes de Nutrition, pendant le septième congrès européen de Nutrition (Vienne, Autriche, 24-27 mai 1995).

Ministère de l'Éducation nationale

Yvette Nicollon, chargée de formation continue à la Formation Permanente, a reçu la médaille d'or de l'enseignement technique pour services rendus dans l'enseignement professionnel attribuée par le ministère de l'éducation nationale. Ses activités à l'INRA concernent notamment les formations qualifiantes et l'observatoire des métiers.

Divers

Handicap et recherche publique

L'Institut J. Monod à Paris-Jussieu a organisé le 7 juin 1995 un colloque avec participation de l'INRA sur "Recherche publique et handicap : une nouvelle donne. Imaginons ensemble la mise en oeuvre de la loi du 4 février 1995".
En effet, la loi DDOSS 95-116 élargit aux catégories B et A la possibilité de recruter des personnes handicapées sur statut de titulaire par voie contractuelle. L'ATHAREP, l'Association pour le travail des handicapés dans la recherche publique, réunit les acteurs de l'insertion : administration, associations et syndicats pour que la nouvelle mesure puisse se concrétiser dès l'an prochain dans nos organismes.
L'association dispose également d'un jeu de quatre posters sur "Handicap et travail : un parcours d'obstacles" adapté aux initiatives de sensibilisation dans nos centres INRA, réunions professionnelles ou associatives...
▼ Contact : Aline Solari, Jouy-en-Josas. Tél. 34 65 23 79.

Compter automatiquement les colonies en boîtes de Pétri

À la demande de plusieurs laboratoires, la direction informatique étu-

* Voir aussi en "Courrier" le texte sur l'élimination des déchets : une réalité, un coût..."

Erratum

Dans "la politique de prévention à l'INRA", INRA mensuel n°80, page 28, il fallait lire :
"• intégrons la prévention dans toutes nos activités et le plus en amont possible,
• considérons la prévention comme un geste de métier, le garant de notre professionnalisme et de la qualité de nos recherches,
• développons la communication sur la prévention à l'INRA et avec les entreprises intervenant sur nos sites".
Page 29, dans l'avant-dernier paragraphe, il fallait lire :
"En effet, ces causes immédiates ont souvent elles-mêmes des causes plus profondes, liées à une prise en compte insuffisante de la prévention dans le mode de fonctionnement, l'organisation, la gestion, en un mot la conduite d'une entité quelle qu'elle soit depuis la plus petite équipe jusqu'à l'Institut dans son ensemble".

die depuis quelques mois la possibilité d'effectuer des numérations de colonies bactériennes par traitement d'images. Ce projet peut apporter un gain de confort et de vitesse sur un des aspects les plus répétitifs de la microbiologie de routine ; sans compter que l'on peut espérer un coût bien inférieur aux quelques rares systèmes commerciaux.
Une réalisation similaire, fruit d'une collaboration entre l'INRA-Tours (Pathologie Infectieuse et Immunologie) et un intervenant externe (Adersa), a été présentée aux dernières Journées de la Mesure. Bien que fiable, cette application n'est pas compatible avec les autres équipements d'analyse d'image actuellement en service à l'INRA.

TRAVAILLER A L'INRA

Pour permettre la meilleure diffusion sur les centres, notre application sera développée conjointement sous Optimas (Dos/Windows) et Visilog (Unix/Motif), et acceptera l'import de fichiers standards d'images.

Elle devra permettre dans un premier temps des numérations de boites de Pétri ensemencées "en nappe", ou avec le système "Spiral". Quelques versions "légères" sont actuellement en test auprès d'utilisateurs. la première maquette opérationnelle sera présentée à l'automne, en présence de toutes les personnes intéressées. Nous ne manquerons pas de vous tenir informés des détails de cette petite manifestation.
▼ Contact : Olivier Bastien (Unité Informatique de Jouy) et Jean-Claude Folmer (Unité Informatique du Magneraud).

Notes de service

- Examen de sélection professionnelle pour l'accès au grade d'IR hors classe au titre de l'année 1988. NS DRH n° 95-17, 14 février 95.
- Stage préalable à la titularisation des personnels ITA : modalités de suivi. NS DRH n° 95-18, 16 février 95.
- Taux des prestations d'action sociale 1995. NS DRH n° 95-19, 17 février 95.
- Mobilité en continu des ITA, mars 1995. NS DRH n° 95-20, 28 février 95.
- Concours internes, session 1995. NS DRH n° 95-21, 3 mars 95.
- Informations générales. NS DAJ n° 95-22, 28 février 95.
- Main-d'oeuvre occasionnelle. NS DRH n° 95-23, 13 mars 95.
- Personnels recrutés sur contrats à durée indéterminée dans le cadre de travaux permanents à temps incomplet (taux horaire de rémunération). NS DRH n° 95-24, 13 mars 95.
- Nominations. NS DAJ n° 95-25, 14 mars 95.
- Organisation de la gestion budgétaire et comptable. NS DAJ n° 95-26, 14 mars 95.
- Concours internes, session 1995. NS DRH n° 95-27, 17 mars 95.
- Informations générales. NS DAJ n° 95-28, 17 mars 95.
- Gestion des ressources humaines : organisation des concours externes, gestion des non-titulaires, sanctions disciplinaires du 1er groupe. NS DAJ n° 95-29, 20 mars 95.
- Composition de la Commission nationale de la formation permanente (CNFP). NS DRH n° 95-30, 3 avril 95.
- Délégués dans les centres de la Délégation Permanente à l'Environnement. NS DAJ n° 95-31, 4 mars 95.
- Informations générales. NS DAJ n° 95-32, 4 mars 95.
- Les Contrats Emplois Consolidés. NS DRH n° 95-33, 10 avril 95.
- Composition des CAPN d'ITA. NS DRH n° 95-34, 10 avril 95.
- Nominations chef de département. NS DAJ n° 95-35 et 95-37, 11 avril 95.
- Mobilité en continu des ITA, avril 95. NS DRH n° 95-36, 11 avril 95.
- Épreuves de sélection aux emplois d'Attachés Scientifiques Contractuels, année 1995. NS DRH n° 95-38, 24 avril 95.
- Cessation Progressive d'Activité (CPA). NS DRH n° 95-39, 24 avril 95.
- Bourses de thèse INRA, recrutement 1995. NS DRH n° 95-40, 26 avril 95.
- Codification des accidents de service. NS DRH n° 95-41, 28 avril 95.
- Tarification de la journée de consultance. NS DPF n° 95-42, 28 avril 95.
- Tarifs d'accès aux données climatiques accessibles par le serveur du STEFCE pour les utilisateurs INRA. NS DRH n° 95-43, 28 avril 95.
- Mobilité en continu des ITA. Campagne portant sur des postes déjà offerts en mobilité. NS DRH n° 95-44, 17 mai 95.
- Nominations. NS DAJ n° 95-45, 23 mai 95.
- Papier en-tête INRA et autres documents officiels. NS DAJ n° 95-46, 24 mai 95.
- Congés annuels. NS DRH n° 95-47, 24 mai 95.
- Unités et installations expérimentales : programmation des investissements. Modalités de financement. Règles d'acquisition. NS DPF n° 95-48, 30 mai 95. ■

Courrier

Consultance : libre expression

Ce texte a pour objectif de contribuer à un débat collectif qui me semble utile pour notre Institut, sur l'activité de consultance à titre privé. Ce type d'activité a été légalisé par une Loi de 1983, permettant aux agents INRA de l'exercer jusqu'à 20 % de leur temps, sous réserve de l'accord de la Direction de l'Institut*. Le but de cette Loi est de favoriser les relations industrie - recherche publique et, peut être aussi, de limiter certains abus, tout en revalorisant les revenus des chercheurs. Je n'ai pas d'opposition de principe à cette Loi et à ses objectifs, mais je me suis interrogé très rapidement sur les éventuels effets que cela pourrait avoir sur **la gestion des ressources humaines de l'Institut et la dynamique des équipes de recherche**.

En effet, comme les Hommes sont inégaux devant la Nature et la Société, **les chercheurs sont inégaux devant la consultance**. Par exemple, en inter-laboratoires, selon son **affectation géographique** (Paris-Province, ...) ou selon **le thème de recherche** qui lui a été confié et sur lequel il est devenu compétent (par exemple recherche socialement vs. industriellement impliquée), un chercheur donné aura des possibilités et des opportunités très différentes de s'impliquer dans une activité de consultance privée.

D'autre part, en intra-laboratoire, il est évident que la **compétence** d'un chercheur est liée à son travail et à son intelligence personnels, mais aussi très souvent à la **production collective de connaissances** par l'ensemble d'une équipe (bibliographiques, expérimentales anciennes et récentes, "philosophiques" ...). Les non-consultants peuvent donc légitimement mal ressentir qu'un collègue proche "revende pour son propre compte" une partie de cette compétence collective (sans parler du détournement éventuel de l'utilisation des moyens de documentation, secrétariat, transport... du laboratoire).

De plus, les chercheurs qui **acceptent et assument correctement des responsabilités collectives** à l'intérieur de l'INRA, tout en continuant à participer effectivement au processus de recherches, effectuent souvent **bénévolement** un surcroît de travail, tout en assumant des **responsabilités juridiques** liées au fonctionnement des unités de recherche. Ceci peut donc conduire à gérer la coexistence dans une même équipe, de chercheurs consultants qui doubleraient leur salaire (20 % du temps au tarif INRA représente de 12 à 20.000 F/mois) en travaillant à 80 % pour l'INRA, et de chercheurs qui travaillent à 120 % pour l'INRA et prennent des risques juridiques en échange de leur simple salaire (et qui ont de moins en moins de perspectives d'avancement, en raison de la forte réduction de postes de DR2, DR1, IR1... ces dernières années).

En résumé, il me semble que l'application de la Loi sur la consultance devrait susciter un débat et s'accompagner de mesures pour renforcer la cohésion, la synergie et le dynamisme interne de l'INRA et de ses équipes, compte tenu de **la diversité des missions et des structures de l'Institut**.

Je n'ai malheureusement pas de solution miracle à proposer. Peut-être pourrait-on souhaiter une certaine **transparence**, par la diffusion générale, à partir de 1995, de **la liste nominative des chercheurs effectuant de la consultance et du temps qu'ils y passent**. On pourrait aussi rechercher des solutions permettant, outre la rétribution des chercheurs qui font l'effort de la consultance, de prendre en compte les efforts de ceux qui sont appelés à d'**autres missions ou fonctions**, non moins "importantes" (restons modestes !) pour l'Institut et la collectivité nationale (régionale, européenne, mondiale, ...) [1].

Les chercheurs de notre laboratoire (ex. unité "Lactation" et actuel labo. "Sous-Nutrition des Ruminants") ont, quant à eux, décidé collectivement, depuis plusieurs années, de ne pas percevoir à titre privé de revenus de prestations extérieures ou de consultance [2], mais de facturer ces activités pour le compte du laboratoire (**en fléchant les sommes sur les programmes des chercheurs** qui prennent en charge ces activités extérieures) [3].

Yves Chilliard,
Sous-nutrition des ruminants,
Clermont-Ferrand-Theix.

* Note INRA mensuel : rappelons qu'il existe à la DRIV un bureau consultance auquel tout chercheur sollicité pour de la consultance doit s'adresser (cf. INRA mensuel n° 40, novembre 1988). On peut également se référer aux Notes de services n° 88-106 et n° 95-42.

[1] Une bonne partie des arguments développés ci-dessus peuvent s'appliquer au problème de l'utilisation individuelle ou collective des revenus des **brevets, logiciels, obtentions végétales...**

[2] Tout en gardant leur liberté individuelle de procéder à titre privé s'ils le souhaitent.

[3] Un article de la revue "Industrie et Techniques" (n° 748, avril 1994, page 26) suggère qu'un *"agent de l'INRA à Clermont-Ferrand conseille actuellement* (à titre privé) *une société britannique sur la nouvelle hormone de croissance (GH)..."*.
À ma connaissance, cette phrase est due à la mauvaise compréhension d'informations obtenues par le journaliste de cette revue. Pour ce qui est de notre laboratoire, toutes les recherches contractuelles et consultations d'expert sur la GH ont été facturées à titre collectif, pour les raisons évoquées ci-dessus, et pour garder notre liberté d'expression sur ce sujet délicat, sans céder aux pressions des "anti" ou des "pro" GH.

L'élimination des déchets : une réalité, un coût...

L'élimination sélective des déchets est une réalité et représente une dépense importante.

Il y a un an, la collecte des déchets par les éboueurs de la ville de Paris ayant en charge la Faculté des sciences pharmaceutiques et biologiques et par conséquent les déchets de l'unité INRA de nutrition humaine et de physiologie intestinale, s'est trouvé strictement limitée aux déchets non ménagers (DNM), selon l'article 74 du réglement sanitaire du département de Paris.

Remue méninges... Remue ménage... Il en résulte de nouvelles obligations et contraintes pour tous ; le moindre "élément" à jeter doit faire l'objet d'une réflexion et d'un mode d'élimination spécifique.

Trions... Triez... Attention la tâche est rude ! Nous avons pu bénéficier à la Faculté de Pharmacie du travail d'un collectif pour le choix des sociétés de traitement et la mise en place des procédures de collecte. Au laboratoire, il faut développer une réflexion, un intérêt, une démarche volontaire individuelle et une responsabilité collective. Si le problème est assez bien perçu sur le plan théorique par contre, au ras des paillasses, c'est une autre affaire car le tri doit être pensé très en amont de la manipulation.

Nous utilisons les services de 4 sociétés pour la collecte et le traitement de l'ensemble de nos déchets : ANDRA pour les déchets radioactifs, J-L NETT pour les déchets biologiques à risques et sans risque, LABO-SERVICE pour les déchets chimiques et les Services Techniques de la ville de Paris pour les DNM. Ces DNM comprennent les papiers, les cartons d'emballages, les pots de yoghourt du "4 heures" des stagiaires mais rien de ce qui sert aux activités d'un laboratoire. Ce sont les sociétés de services qui définissent la nature des déchets, les modes de conditionnement et leur traitement.

Actuellement nous recensons 13 types de déchets :
1. déchets biologiques sans risque,
2. déchets biologiques à risques,
3. déchets non ménagers (DNM),
4. aiguilles et lames de scalpel,
5. verre cassé ou verrerie de laboratoire,
6. litières d'animalerie,
7. cadavres d'animaux (lapins, rats, souris),
8. déchets liquides solvants non chlorés,
9. déchets liquides radioactifs,
10. déchets solides radioactifs,
11. huiles de compresseurs,
12. emballages vides (produits chimiques, milieux de culture),
13. produits chimiques,

et les moyens d'élimination spécifiques suivants :
A. sacs poubelles plastiques souples 110 litres,
B. cartons 50 litres - JL NETT,
C. conteneurs 30 et 60 litres + couvercles inviolables - JL NETT,
D. boites de paillasse (aiguilles et lames de scalpel) - JL NETT,
E. bidons solvants non chlorés 30 litres - LABO SERVICE,
F. bidons 50 litres ANDRA,
G. fûts 200 litres ANDRA,
H. fûts de 60 litres - LABO SERVICE,
I. Sécuri-Bac/produits chimiques - LABO SERVICE.

Les couples collectés se trouvent être : A-3, B-1, B-6, C-2, C-5, C-7, D-4 puis C-D4, E-8, F-9, G-10, H-12, I-13. Restent les huiles de compresseurs qui sont déposées directement à la déchèterie.

D'une façon générale, les sociétés de service vendent leurs conteneurs puis facturent les collectes soit à l'unité de conditionnement soit au poids. Les DNM sont facturés au m^3 ce qui nous oblige à découper et mettre à plat les emballages.

Tous les déchets collectés sont clairement identifiés par le sigle INRA et le nom du producteur. Le producteur des déchets est enregistré lors de l'établissement du contrat ; il est responsable de ses déchets jusqu'à leur destruction, c'est-à-dire aussi pendant leur transport jusqu'au site de traitement. Il peut y avoir plusieurs producteurs par laboratoire. Après collecte, les conteneurs peuvent être ouverts par les sociétés de traitement et les erreurs de tri font l'objet de fortes amendes. Un feuillet du bordereau de collecte avec certification de l'exécution du traitement est retourné au producteur ainsi qu'à la Préfecture de Police de Paris.

Les dépenses liées à l'élimination des déchets ne sont pas stables puisque qu'elles dépendent des programmes de recherches mis en place. À titre d'information et juste avec le recul d'une année, cette dépense représentera en 1995, 10 % de la Dotation Globale de l'unité.

À cette démarche correspondent de nombreux effets induits mais c'est un autre propos...

Michèle Lésel,
Nutrition humaine
et de physiologie intestinale, Paris,
INRA-Faculté des sciences
pharmaceutiques et biologiques. ■

De la vertu des neurosciences à l'INRA...

Recherches sur les rythmes biologiques

Que font-ils et pourquoi sont-ils là ? À en croire les interrogations souvent étonnées de certains collègues d'autres instituts de recherche il semblerait que le rôle des neurosciences à l'INRA soit méconnu. Cependant, cette discipline s'intègre naturellement au secteur des Productions animales dès lors qu'il s'agit de saisir la compréhension des mécanismes qui gouvernent la vie de l'animal (communication, reproduction, adaptation à l'environnement...).

L'INRA mensuel m'offrant la possibilité de présenter un point de vue sur la spécificité que présente le fait d'être neurophysiologiste à l'INRA, je prendrai comme exemple les travaux menés au laboratoire de Physiologie Sensorielle en soulignant les apports cognitifs et mentionnant leurs implications potentielles dans des domaines tels que le bien-être animal.

L'équipe du laboratoire auquel j'appartiens étudie les bases neurobiologiques de la rythmicité circadienne et les mécanismes de son entraînement par la photopériode. Les périodicités comportementales ou physiologiques quotidiennes sont les manifestations d'une oscillation endogène qui est entraînée par le cycle naturel jour-nuit sur une période de 24 heures. L'adaptation d'un organisme à son environnement se manifeste également par sa capacité à faire coïncider sa période de reproduction avec le moment favorable de l'année ; cette coïncidence temporelle résulte de la possibilité de l'animal de différencier les jours longs des jours courts et par voie de conséquence de modifier son statut neuroendocrine et son comportement. Cette dimension saisonnière, évidente pour certaines espèces domestiques, est manifeste chez les vertébrés sauvages.

Ces deux rythmicités, circadienne et annuelle, sont contrôlées par une horloge interne; une perturbation de son fonctionnement peut entraîner diverses pathologies dues, soit à la désynchronisation des rythmes biologiques par rapport aux facteurs d'entraînement de l'environnement (environnement lumineux constant chez l'animal, décalage horaire ou travail de nuit chez l'homme), soit à la désorganisation interne de ces rythmes entre eux (dysfonctionnement d'un organe, dérèglement hormonal, vieillissement).

Bien que l'alternance jour/nuit soit le facteur d'entraînement prédominant des rythmes, d'autres facteurs plus complexes peuvent agir. Ainsi chez les animaux domestiques des signaux récurrents imposés par l'homme (traite, distribution programmée de nourriture) peuvent intervenir sur le fonctionnement de l'horloge en interférant avec le synchroniseur naturel qu'est la photopériode. La possibilité d'agir sur l'horloge a pu être mise à profit dans diverses applications zootechniques (maîtrise de la reproduction, contrôle des productions de lait ou d'oeufs, régulation nerveuse de la prise alimentaire) ou médicales (traiter les troubles du sommeil, rephaser un organisme en "décalage horaire" après un voyage transméridien...). Cette même propriété peut à l'inverse déboucher sur des conséquences néfastes dans des situations où l'environnement est mal contrôlé. À cet égard le blocage d'une manifestation rythmique telle que l'activité locomotrice (contention, maintien d'animaux en stalle) ou le rythme veille-sommeil (éveil forcé) retentit, selon le principe d'une rétroaction, sur le décours du système circadien.

L'impact du "bon fonctionnement" de l'horloge sur l'équilibre d'un organisme nous amène inévitablement à comprendre les mécanismes au niveau cellulaire et moléculaire. Ainsi l'étude de l'activité métabolique oxydative, de la synthèse de peptides ou de l'expression de proto-oncogènes se sont révélés de bons index du fonctionnement de cette horloge. Si les neurones ont été considérés jusqu'à présent comme seuls responsables, nos données permettent de penser que les astrocytes sont aussi des acteurs de ce fonctionnement par le jeu d'interactions avec les neurones [1]. Dans un contexte où les demandes de transfert du savoir deviennent plus nettes, il me semble important que l'INRA qui se préoccupe de plus en plus de questions relevant du bien-être et de la santé animale, implique plus encore les neurosciences. À ce titre, un modèle apparemment aussi "étroit" que celui de l'horloge circadienne débouche tout autant sur un thème de recherche fondamentale, tel le rôle de la plasticité des interactions neurone-glie dans certaines structures du système nerveux central, que sur des préoccupations relatives aux conséquences de manipulations de l'environnement sur l'équilibre d'un organisme.

J'ajouterai que si les axes de recherche de l'institut se doivent effectivement de prendre en compte la complexité de paramètres relatifs à la physiologie ou à l'état comportemental d'un organisme, cette contrainte incite d'autre part à échapper à la tentation de la seule approche cellulaire ou moléculaire. Ainsi, les compétences et les outils disponibles (réseaux de concertation ou de mise au point d'outils méthodologiques, accès à des animaux domestiques ou à des primates permettant le développement de modèles transposables à l'homme, création d'un centre d'imagerie sur le site de Jouy-en-Josas...) font que l'activité des neurosciences à l'INRA dépasse largement le cadre initial des Productions animales. S'il est clair que les missions de notre Institut imposent des contraintes que nos collègues universitaires ou chercheurs d'autres organismes ne connaissent pas encore, il est évident que, en raison même du développement historique des neurosciences à l'INRA, les équipes sont à même de jouer un rôle particulier en matière de neurobiologie de l'adaptation.

Jacques Servière,
Physiologie Sensorielle,
Jouy-en-Josas. ■

[1] Cf. l'article de Monique Lavialle dans "Travaux et Recherches".

L'INRA fête ses cinquante ans



Photo : Jean-Pierre Bruno

Extrémité du jeune rameau, utilisée pour la description ampélographique (variété gamay).

Une collection de vignes centenaires au domaine INRA de Vassal

Le domaine de Vassal, rattaché à la station de Recherches viticoles INRA de Montpellier, est actuellement l'un des principaux conservatoires de ressources génétiques pour la vigne dans le monde. En effet, la collection de vignes de l'INRA du domaine de Vassal compte actuellement plus de 7200 variétés de vignes provenant de 35 pays différents (de Crimée, des États-Unis, d'Australie,d'Afghanistan...) ; parmi lesquelles :
• plus de 2500 cépages de *Vitis vinifera,* espèce cultivée pour la production de vin, (plus de 5300 clones) dont 1800 variétés de raisins de cuve et 700 de raisins de table,
• plus de 900 hybrides producteurs directs,
• 500 porte-greffes et espèces ou descendants de croisements interspécifiques.

Parmi ces nombreuses variétés, issues de régions et pays différents, certaines ne sont plus cultivées dans le vignoble et constituent donc une source de gènes unique, indispensable pour l'amélioration variétale de la vigne.
Cette collection sert très souvent de base ou de support à la création de nouveaux conservatoires, en particulier à l'étranger, et de référence au Comité Technique Permanent de la Sélection (CTPS), à l'Union de la Protection des Obtentions Végétales (UPOV) et à l'Office International de la Vigne et du Vin (OIV).

Il faut noter que ce patrimoine résulte d'un travail ininterrompu depuis 1876, date à laquelle Gustave Foex, professeur à l'École Nationale Supérieure Agronomique (ENSA), a commencé cette collection pour tester la résistance et l'adaptation des espèces américaines au phylloxéra. Dès 1900, le professeur Ravaz prend la relève et complète cette collection dont l'état sanitaire s'est dégradé par la suite. La sauvegarde de toutes les variétés conservées a donc nécessité alors un déménagement qui débuta en 1949. Le domaine de Vassal a ainsi été choisi car le sol, constitué de sables très pauvres en argiles, ne permet ni le développement du Phylloxéra, ni celui de la virose du court-noué. Dans ces conditions, il est devenu possible de cultiver toutes les variétés de vigne sur leurs propres racines, sans risque de contamination, et en maintenant le bon état sanitaire initial dans lequel arrivent les variétés introduites. Ce sol particulier permet également, contrairement aux autres types de sols, d'arracher et de replanter aussitôt après sans désinfection ni repos du sol. La situation méridionale du site offre également la possibilité d'une bonne adaptation climatique des génotypes les plus tardifs ou originaires des pays chauds.

Chaque variété introduite est décrite, étudiée et identifiée. Un herbier et des photographies sont réalisés pour chaque génotype. Les données recueillies sont informatisées et constituent maintenant une base de données particulièrement importante et originale qui devrait être valorisée dans le cadre d'actions concertées au niveau européen.

Trois missions essentielles ont été confiées au domaine appartenant à la station de recherche viticole de Montpellier :
• abriter sans risque de contamination par la virose du court-noué ni par d'autres virus ou viroïdes susceptibles d'être transmis par un porte-greffe, une collection de vignes et constituer ainsi un conservatoire de ressources génétiques pour les différentes espèces de la famille des *Vitacées,*
• identifier, étudier et évaluer les aptitudes des génotypes rassemblés,
• utiliser ces ressources pour l'amélioration de la vigne en réalisant des croisements.

Les premiers stades de la création de nouvelles variétés de raisins de cuve et de table sont assurés sur ce domaine.

Depuis la création du domaine, plus de 3000 croisements ont été réalisés et ont permis de sélectionner 11 variétés de raisins de cuve et 13 variétés de raisins de table (dont 3 sans pépins). Chaque année en relation avec la station de Montpellier, un programme de croisements est mis en place. La sélection de nouvelles variétés prend en considération leurs aptitudes technologiques, leur valeur agronomique et leurs caractéristiques phénologiques. Les qualités organoleptiques du vin entrant également en compte, une microvinification des nouvelles variétés est réalisée. La sélection des génotypes nouveaux est donc effectuée en tenant compte des résultats de la dégustation et des données recueillies au cours des notations qui la précèdent.
À l'heure actuelle, plus de 14 000 plants de semis sont encore à l'étude pour l'obtention de futures variétés, en particulier des variétés résistantes à certains parasites. (D'après Presse-Informations INRA n° 182, octobre 1994).

Claude Rennes,
Recherches viticoles, Montpellier. ■

Le centre de Versailles écrit son histoire

Les rédacteurs seraient très heureux de pouvoir joindre tous les "anciens" de Versailles qui sont maintenant dans d'autres centres. Un questionnaire très court leur sera adressé, sollicitant des souvenirs et/ou le prêt de documents (photographies, coupures de presse...).
Merci de bien vouloir contacter Marion Tempé, au centre de Versailles, route de Saint Cyr, 78026 Versailles cedex. Tél. 30 83 35 02. Fax. 30 83 34 58.

Le Point

Le point sur les perspectives de la nutrition préventive

Un des objectifs majeurs de l'INRA est de maîtriser la chaîne alimentaire en fonction de divers impératifs socio-économiques. Dans le cadre de cet objectif, il semble que l'on n'ait pas pris suffisamment en considération jusqu'ici les relations entre nutrition et santé humaines. En effet, l'approfondissement des connaissances dans ce domaine permettrait de justifier les critères de qualité que l'on peut exiger d'une alimentation et pourrait aboutir à des développements nouveaux. L'ensemble des acteurs de la chaine alimentaire et les professionnels de la santé ne peuvent se sentir concernés par la nutrition préventive que si ce concept est clairement perçu et si son contenu est suffisamment précis.

On peut définir la nutrition préventive comme celle qui est capable d'assurer le fonctionnement optimal de l'organisme dans toutes les situations physiologiques et qui contribue à prévenir diverses pathologies, à diminuer leur incidence ou leur gravité.


1



2

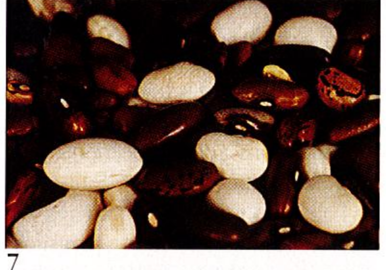


3


4


5


6


7

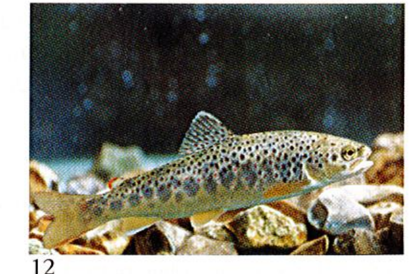

8

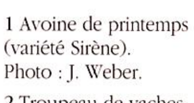


9


10


11


12



1 Avoine de printemps (variété Sirène). Photo : J. Weber.

2 Troupeau de vaches de race montbéliarde. Photo : C. Slagmulder.

3 Blé hybride. Photo : G. Paillard.

4 Olivier multicentenaire en Algérie. Photo : L. Gardan.

5 Oie domestique en Bretagne. Photo : C. Madzak.

6 Choux pomme. Photo : A. Beguey.

7 Haricots secs. Photo : N. Mansion.

8 Printanor (obtention INRA). Photo : C. Slagmulder.

9 Pots de miel. Photo : N. Mansion.

10 Mangues (Antilles). Photo : J. Weber.

11 Fleur de tournesol. Photo : V. Joubert.

12 Truite fario. Photo : D. Marie.

Actuellement l'information concernant la nutrition humaine est loin d'être claire, compte tenu de la complexité du domaine et dans la mesure où les effets de la nutrition préventive sont particulièrement lents à observer.

Le manque de clarté de l'information diffusée par les médias contraste cependant avec les progrès réels qui ont été accomplis dans le domaine de la nutrition et sur lesquels on peut maintenant s'appuyer efficacement à long terme. Quels sont ces progrès et quelles sont les grandes lignes de la nutri-

Erratum

Dans l'article de H. Laterrot et J. Philouze "Origine et diversité de la tomate" paru dans l'INRA mensuel n° 81, d'avril 95 "ß-carotène" est devenu "ß-caractère".

tion préventive que chacun devrait connaitre ? Nous allons voir qu'ils concernent à la fois une meilleure connaissance des grands équilibres nutritionnels mais aussi du rôle de la fraction non énergétique des aliments (fibres et micronutriments).

Glucides complexes et prévention du diabète

D'un point de vue énergétique, l'homme a un besoin élevé en glucides, en particulier pour son cerveau qui consomme beaucoup de glucose (120 g par jour pour un adulte et déjà près de 80 g par jour pour un enfant de 1 an). En fait, les glucides doivent fournir plus de 50 % de l'énergie dont nous avons besoin, ce qui représente, en matière sèche, aux alentours de 300 g de glucides par jour. Contrairement aux lipides et aux protéines, la capacité de stockage des glucides dans l'organisme est faible (environ 400 g de glycogène). De plus, les quantités de glycogène de l'organisme varient peu au cours d'un cycle de 24 heures, à l'exception de certaines situations (exercice physique, jeûne). Après un repas, les possibilités de stockage des glucides sous forme de glycogène sont donc limitées. Aussi faut-il qu'ils soient principalement brûlés ; mais l'homéostasie glucidique par le contrôle hormonal est parfois déficiente, d'où la fréquence du diabète. Un des progrès définitifs de ces 20 dernières années est justement d'avoir établi qu'en aucune façon l'alimentation humaine, surtout dans le but de la prévention du diabète, ne devait être appauvrie en glucides au profit des lipides. Cependant, il est important de maîtriser le choix des aliments riches en glucides, en réhabilitant l'utilisation de **produits complexes** (qui apportent aussi des protéines, des fibres, des minéraux) et en limitant la consommation des **glucides purifiés** (sucres, farines trop raffinées). En effet, la maîtrise de l'index glycémique des aliments a montré que les produits complexes (céréales, légumes secs, certains féculents), mais aussi les fruits, (malgré leur teneur en sucres solubles) ont un moindre effet sur la glycémie que les sucres purifiés, voire le pain blanc.

L'incidence du diabète de type II, celui qui survient chez le sujet d'âge mûr et qui est qualifié d'insulinorésistant, est en constante augmentation dans les sociétés occidentales (il touche actuellement plus de 2 % de la population, ce qui par exemple représente plus d'un million de diabétiques en France). L'origine de ce diabète est complexe, mais on sait que sa fréquence est très faible dans les populations nourries avec un régime riche en glucides complexes et pauvre en lipides. La prévention du diabète est donc un exemple remarquable de l'intérêt de la nutrition préventive, puisque le simple fait de remplacer systématiquement et à long terme une partie des lipides de la ration par des glucides complexes peut avoir des effets favorables, et ce d'autant plus que l'on évite la surcharge pondérale. Lorsque le diabète est déclaré, on ne supprime plus les glucides de la ration, on recommande au contraire de disposer d'un apport glucidique suffisant, tout en choisissant les aliments qui ont un bon index glycémique. Lorsque l'on réduisait les glucides de la ration, une proportion plus importante de l'énergie était apportée par les protéines et les lipides, ce qui aggravait les conséquences vasculaires du diabète (athérosclérose, vieillissement accéléré, ...) dans la mesure où ce type d'alimentation est souvent déséquilibré en facteurs de protection (fibres et micronutriments antioxydants). Les conséquences à tirer de ces informations essentielles concernent bien entendu l'utilisation rationnelle d'une gamme très large de céréales, de légumes secs, de divers féculents, mais aussi des fruits et légumes. Beaucoup de ces produits de base ont été délaissés, souvent parce qu'ils étaient considérés comme des aliments énergétiques de faible intérêt nutritionnel (cas des légumes secs). Améliorer une large gamme de ces produits et faciliter leur consommation est donc un objectif qui doit être clairement perçu par le secteur agroalimentaire.

Besoins en protéines

À l'inverse des glucides, les besoins protéiques de l'homme ont pendant longtemps été surestimés. À l'état adulte, une quantité d'acides aminés équivalente à celle qui a été catabolisée et éliminée devrait être ingérée. Cependant, le niveau de catabolisme auquel un organisme s'adapte dépend aussi de l'apport protéique. Il est donc très difficile d'évaluer en soi les besoins protéiques, qui diffèrent sans doute selon les individus et les situations physiopathologiques. De nombreux travaux ont montré qu'une consommation élevée de protéines était superflue et aboutissait à stimuler le catabolisme azoté après les repas mais aussi dans les périodes de jeûne relatif. Dans nos modes alimentaires, la consommation de protéines animales est devenue largement majoritaire, et dans un but de nutrition préventive il est sans doute souhaitable d'utiliser une proportion plus importante d'aliments riches en protéines végétales, en particulier pour prévenir les maladies cardiovasculaires. Cependant, les protéines présentes dans les diverses sources végétales de glucides complexes ont une composition déséquilibrée en acides aminés indispensables, et l'utilisation de produits animaux ne doit pas être négligée, d'autant plus qu'ils apportent aussi du

fer assimilable et des vitamines du groupe B. En plus de la satisfaction des besoins protéiques, il est important de souligner le rôle de certains acides aminés (méthionine, cystéine), qui sont contenus en abondance dans les protéines animales et céréalières, pour assurer la protection cellulaire (rôle essentiel du glutathion). D'autres acides aminés tels que l'arginine, abondante dans les protéines végétales, sont des précurseurs de médiateurs cellulaires très importants (oxyde nitrique). Comme pour d'autres éléments, on retrouve l'intérêt de diversifier les sources protéiques (ce principe peut permettre aux lacto-végétariens d'équilibrer leur alimentation). La nutrition protéique est loin d'être maîtrisée dans de nombreuses situations physiopathologiques ou chez les personnes âgées. Chez ces dernières, un apport protéique trop réduit peut accélérer la fonte musculaire, cependant l'organisme de ces personnes est souvent moins apte à éliminer les déchets azotés à la suite de la réduction des capacités cardiaques et rénales. En pratique, il existe un consensus en faveur d'un apport protéique suffisamment abondant pour assurer un renouvellement optimum des protéines et fondé sur la complémentarité des produits animaux et végétaux.

Les lipides

La maîtrise de l'alimentation lipidique constitue un réel problème chez l'homme. Les français consomment en moyenne 75 à 100 g de lipides par jour, ce qui représente 30 à 40 % de la ration énergétique totale. Un tel niveau d'ingestion ne correspond pas à une nécessité nutritionnelle, surtout chez l'individu sédentaire. Il s'agit éventuellement de le modérer, sans pour cela tomber dans des excès de privation en lipides dont on maîtrise peu les conséquences à long terme. Le rôle des lipides dans diverses pathologies (maladies cardiovasculaires, lithiase biliaire, cancers), qu'il s'agisse d'un rôle favorisant ou d'un rôle préventif, a conduit à la notion d'**équilibre de l'apport d'acides gras**. Lorsque les régimes sont très riches en produits animaux contenant des acides gras saturés, il parait important de réduire les sources de ces acides gras au profit des acides gras polyinsaturés apportés par les huiles végétales. La notion d'équilibre dans les acides gras indispensables polyinsaturés est aussi à prendre en considération, puisque l'acide linoléique et l'acide α-linolénique sont eux-mêmes à l'origine de médiateurs lipidiques importants pour le fonctionnement de l'organisme. Dans de nombreux cas, l'alimentation actuelle semble trop riche en acide linoléique, il est donc souhaitable d'utiliser une large gamme d'huiles végétales complémentaires (maïs, tournesol, mais aussi soja et colza pour leur teneur en acide α-linolénique). Heureusement pour les grands consommateurs de lipides que nous sommes, l'acide oléique est relativement neutre et joue un rôle important dans la protection cardiovasculaire, d'où l'intérêt des huiles d'olive et d'arachide.

Même si l'apport lipidique est équilibré, il faut rappeler que les graisses jouent un rôle déterminant dans la surcharge pondérale ou l'obésité. En effet, avec une faible ingestion de lipides le risque de prise de poids est très réduit. Par contre, en stimulant la sécrétion d'insuline, les glucides favorisent le stockage des graisses ingérées. La lutte contre l'obésité ne concerne donc pas uniquement la réduction des lipides, mais nécessite également celle des glucides rapides ainsi qu'une modification des habitudes alimentaires au profit d'aliments complexes et si possible pas trop énergétiques.

Un autre point très important concerne la protection des lipides par les **antioxydants liposolubles**. La différence entre graisses d'origines animales et végétales ne se limite pas nécessairement à leur composition en acides gras. Elle provient aussi de la plus grande richesse des matières grasses végétales en antioxydants, tout au moins lorsqu'elles n'ont pas été excessivement raffinées. Dans notre organisme, les acides gras doivent être protégés par des antioxydants ; une ingestion élevée d'acides gras polyinsaturés, plus sensibles aux oxydations, nécessite un apport accru de micronutriments protecteurs apportés par un ensemble d'aliments (tocophérols, tocotriènols, caroténoïdes, vitamine C, acides aminés soufrés, ...). Ces nouvelles données sont très utiles pour comprendre l'origine de l'athérosclérose et sa prévention, que l'on a trop souvent rélié à la seule fraction lipidique. Or, d'autres éléments de la ration, notamment un ensemble de micronutriments, permettent d'éviter l'oxydation des lipoprotéines ; ce qui est un des facteurs à l'origine de leur dépôt au niveau de la paroi artérielle. Ces nouveaux acquis, relativement peu connus du public parce que récents, doivent être pris en considération pour améliorer la chaine alimentaire : utilisation d'huiles de mélange, sélection de variétés riches en acides oléiques et α-linolénique, amélioration des procédés de raffinage pour préserver les antioxydants, voire maîtrise des conditions d'élevage pour disposer de graisses animales bien protégées.

Rôle de la fraction non énergétique des aliments

En plus des grands équilibres nutritionnels, la partie non énergétique des aliments (fibres, minéraux, et

micronutriments) joue un rôle majeur dans la nutrition préventive. Longtemps négligé, l'intérêt des fibres alimentaires est maintenant reconnu et relativement bien vulgarisé. Cependant, il faut éviter de restreindre l'effet des produits végétaux à la seule composante fibres alimentaires. La notion de fibres alimentaires a elle-même évolué, et regroupe l'ensemble des glucides non absorbés dans l'intestin grêle et susceptibles de servir de subtrat pour la flore du côlon. Le rôle des fibres de toutes origines, et pas seulement des fractions céréalières, dans l'accélération du transit digestif est bien connu. Elle contribuent aussi à étaler l'absorption des nutriments, ce qui est important pour réduire l'index glycémique des aliments ; mais il est clair que leur impact majeur concerne l'entretien des fermentations symbiotiques (permettant d'entretenir une flore non pathogène), bien tolérées au niveau du côlon et conduisant à une réduction de la toxicité du contenu digestif (le contenu fécal peut être plus ou moins riche en composés mutagènes suivant les substrats apportés aux bactéries). Pour bien fonctionner, le côlon a besoin d'un mélange varié de fibres de fermentescibilités différentes, qui permettent d'entretenir des fermentations équilibrées, y compris dans les parties distales du gros intestin. Le fait que les laboratoires de l'INRA aient longtemps travaillé dans la nutrition d'espèces animales herbivores leur a permis d'aborder facilement ce sujet, très important pour la nutrition préventive. L'impact des fibres concerne la prévention du cancer du côlon qui est la première cause de mortalité par cancer dans les pays occidentaux : une alimentation riche en produits végétaux, et en particulier en céréales et légumes, est très protectrice, surtout si par ailleurs la consommation de graisses est maîtrisée. On ne peut comprendre entièrement le rôle des fibres si l'on néglige la fonction du côlon dans l'élimination de l'azote et du cholestérol. Pour soulager les reins, il est intéressant de favoriser l'élimination azotée par la voie fécale ; ce qui peut être obtenu par l'ingestion de glucides fermentescibles. L'impact le plus important des fibres concerne l'élimination du cholestérol via les pertes fécales en sels biliaires. Il faut noter que les fibres solubles (pectines ou gommes des fruits ou de certaines graines) présentent les effets hypocholestérolémiants les plus nets. À partir de toutes ces données, on recommande actuellement une ingestion suffisante de fibres alimentaires par la consommation d'un ensemble de produits végétaux (céréales, fruits et légumes). Les perspectives de recherche sont très diverses et peuvent concerner une meilleure maîtrise de la panification complète (par l'apport de fibres bien tolérées), mais aussi la supplémentation de certains produits, ou encore la mise au point de préparations diététiques efficaces pour normaliser la cholestérolémie.

Rôle des minéraux et des micronutriments

Cette présentation des bases de la nutrition préventive ne peut être exhaustive. Il convient néanmoins de souligner plusieurs points concernant l'apport en minéraux dans le cadre de la prévention de diverses maladies. On a longtemps attribué à la consommation de sel un rôle majeur dans l'hypertension artérielle, et donc dans les risques d'atteintes cérébrales et cardiaques. Ceci s'est avéré souvent inexact ; par contre, il est clair qu'une ingestion élevée de potassium (élévation du rapport potassium/sodium) a des répercutions très favorables sur la protection cardiovasculaire. Dans la mesure où les végétaux apportent beaucoup de potassium, et d'autres facteurs qui contribuent à diminuer les risques d'hypertension (vitamine C en particulier), ceci pourrait expliquer les effets hypotenseurs reconnus des régimes riches en fruits et légumes. Pour la prévention de l'ostéoporose, il est important de gérer pour le mieux ses réserves en calcium, en consommant durant l'adolescence et à l'âge adulte des aliments riches en calcium (produits laitiers et divers légumes). Une consommation élevée d'aliments sources de calories "vides" dans les pays industrialisés favorise les carences en oligoéléments et en particulier en magnésium. Or celui-ci joue un rôle intéressant dans la protection cardiovasculaire, et justement les glucides complexes et les fruits et légumes en sont les sources majeures.

Dans cette présentation, il est indispensable d'attirer l'attention sur le rôle des micronutriments. Cette fraction regroupe les oligoéléments, les vitamines, ainsi qu'un ensemble de microconstituants, d'origine végétale par exemple. De nombreux micronutriments sont nécessaires à la lutte contre les radicaux libres. À l'heure actuelle, on attribue un rôle très important à la production de ces molécules oxygénées aggressives dans le processus du vieillissement et dans le développement d'un grand nombre de pathologies (maladies cardiovasculaires, cancers, maladies inflammatoires, ...). Les **radicaux libres** sont en effet capables d'altérer les structures et les fonctions de l'ADN, des protéines et des lipides. Ils sont générés de façon permanente par le métabolisme normal de l'organisme, mais leur production peut être favorisée par divers facteurs : tels les ultra-violets, certains médicaments, l'alcool, ou des polluants de l'environnement (gaz d'échappement, fumée de cigarette, ...). Pour lutter contre ces molécules, les organismes vivants disposent bien entendu de systèmes de défense efficaces, mais qui sont tributaires d'un bon statut nutritionnel (en acides aminés soufrés et en oligoéléments). Une protection efficace nécessite aussi un ensemble de substances d'origine végétale, dites antioxydantes (vitamines C et E, caroténoïdes, flavonoïdes). La complexité

d'action de ces antioxydants est encore très mal connue. Par exemple, les caroténoïdes ne sont pas seulement des précurseurs de la vitamine A, ils exercent aussi divers effets protecteurs, variables selon leur structure. Il existe donc une chaîne complexe de protection, des caroténoïdes jusqu'aux métabolites de la vitamine A, qu'il convient de ne pas déséquilibrer. Cependant, à la différence de la vitamine A, une ingestion élevée de carotenoïdes ne présente pas de caractère toxique. Les tanins, les anthocyanes et les flavonoïdes constituent une famille très hétérogène et le rôle respectif des diverses molécules dans la protection vasculaire (pour comprendre les effets du vin ou de l'huile d'olive par exemple) ou dans la prévention du cancer fait l'objet à l'heure actuelle de nombreux travaux. La contribution d'un ensemble de micronutriments pour la protection cellulaire est primordiale, notamment lorsque l'efficacité des systèmes enzymatiques est amoindrie par le vieillissement, ou lorsque l'organisme est confronté à une production anormalement élevée de radicaux libres, ce qui peut être le cas dans une situation de pathologie (diabète, maladies cardiovasculaires), chez les fumeurs, ou en cas de pollution de l'environnement. Il existe bien d'autres microconstituants végétaux susceptibles d'exercer des effets antioxydants ou divers effets protecteurs. Chaque famille de fruits et légumes peut apporter des molécules intéressantes : le chou, l'ail, l'oignon sont riches en composés soufrés, qui peuvent avoir des propriétés anticancéreuses, ainsi que des effets protecteurs intéressants au niveau cardiovasculaire. Les légumes secs (lentilles, haricots et surtout soja) contiennent des phyto-oestrogènes qui seraient très intéressants dans la prévention des cancers du sein. Bien d'autres fruits et légumes, mais aussi les épices, sont susceptibles d'avoir des effets bénéfiques pour l'organisme. Il ne faut pas oublier toutefois qu'il peut exister aussi des substances parfois mal tolérées, voire toxiques, dans tout produit alimentaire.

La mise en évidence du rôle protecteur direct de certains aliments pour empêcher le vieillissement cellulaire ou pour prévenir l'incidence de nombreuses pathologies est un des acquis les plus intéressants des recherches en nutrition. Il est remarquable que les bases de la nutrition préventive et de la protection soient communes à divers types de pathologies (y compris aux maladies infectieuses telles que le SIDA). Les mêmes conseils diététiques sont valables pour la prévention des cancers, du diabète et des maladies cardiovasculaires. Pour ces dernières, les facteurs de prévention sont relativement bien identifiés : ils reposent sur la maîtrise de l'apport énergétique et lipidique, sur l'effet des fibres alimentaires pour faciliter l'élimination du cholestérol, et sur un ensemble de micronutriments pour la protection ou le contrôle du devenir des lipides. De même, la prévention du cancer passe par la maîtrise de ces facteurs et il faut souligner l'unanimité des enquêtes épidémiologiques sur l'effet protecteur des fruits et légumes. Or, un des problèmes de notre alimentation est sa richesse en calories "vides", à l'origine de subcarences en micronutriments. Même si certaines supplémentations peuvent être efficaces, il faut comprendre que les aliments apportent une grande complexité d'éléments qui agissent souvent en synergie et dont les effets sont difficilement reproduits par des mélanges simples d'antioxydants.

Les bases de la nutrition préventive reposent donc sur l'utilisation préférentielle d'aliments glucidiques complexes, sur la maîtrise des apports protéiques et lipidiques par la complémentarité des produits animaux et végétaux, et sur l'enrichissement de la ration en fibres et micronutriments par une consommation abondante de fruits et légumes.

En conclusion, les progrès de la biologie permettront sans doute de comprendre à quel point l'homme est tributaire, pour le maintien à long terme de sa santé, d'une alimentation de qualité riche en facteurs de protection. Il existe donc de nombreuses perspectives de recherche et de développement qui permettront de valoriser la chaine alimentaire et de trouver une solution à l'accroissement des dépenses de santé. Cet objectif est très large et concerne en particulier l'identification des facteurs qui participent à la valeur santé des aliments, et donc la définition des critères essentiels de qualité. Ceci peut constituer une ligne directrice pour orienter les recherches et les techniques de production agricole. Une perception claire des grandes lignes de la nutrition préventive par tous les acteurs concernés apporterait un bénéfice durable.

Christian Rémésy et Christian Demigné,
Maladies Métaboliques, Theix. ■

Pour en savoir plus dans INRA mensuel :

- Alimentation et santé, Christian Rémésy, Flammarion, coll. Dominos, 1994, 128 p., 39 F. (cf. INRA mensuel n° 80, p. 14).
- "Allaitement maternel et artificiel : le point de vue du lipidiste" de J.M. Alessandri et Philippe Guesnet, Nutrition et sécurité alimentaire, Jouy-en-Josas, INRA mensuel n° 78, p. 5-7.
- "Le Point sur... les fibres alimentaires" par Christine Cherbut et Jean-Luc Barry, LTAN, Nantes, INRA mensuel n° 81, p. 24-27.

L'"assurance qualité" et l'INRA

pour quoi ? Pour qui ?

Petit b + a = ba pour aborder le sujet

Le Point

L'assurance de la qualité se développe dans de nombreux domaines et l'INRA est ou sera concerné quant à la plupart de ses activités. Les analyses officielles, les résultats entrant dans les dossiers d'homologation (produits phytosanitaires) ou d'AMM (médicaments) sont d'ores et déjà impliqués ; les travaux prénormatifs et l'ensemble des prestations de service peuvent également se sentir concernés au premier chef. Pour ce qui est des activités de recherche, des projets internationaux existent, sous tendus par des enjeux économiques et sociaux nouveaux.

Le présent document se veut un document d'approche, qui présente à l'ensemble des agents de l'Institut les premières notions relatives à l'"assurance de la qualité" et aux "BPL". Il a été rédigé à l'initiative du Groupe Qualité, afin de répondre à un besoin croissant d'informations en ce domaine.

Il se présente sous la forme de petits textes indépendants, à lire et à conserver. Nous espérons qu'il vous sera utile et vous donnera envie d'en connaître davantage.

Ces textes vous font réagir, vous avez des questions à poser, des compléments d'information à fournir, des inquiétudes : faites-le nous savoir* ! Toute réaction constructive sera la bienvenue !

Yves Demarne, Direction de la valorisation et des Relations Industrielles


Photo : Philippe Dubois

Dans ce document, vous trouverez :

- de la qualité à l'assurance de la qualité
- à propos des référentiels
- la paperasserie ?
- quelques fiches :
  1 l'accréditation des laboratoires d'essais ou d'analyses.
  2 les bonnes pratiques de laboratoire (BPL)
  3 accréditation des laboratoires et reconnaissance bpl : ne confondons pas !
- les enjeux pour la recherche
- l'"accréditation recherche" : les modalités envisagées
- à l'INRA

De la qualité à l'assurance de la qualité

L'INRA produit des travaux de qualité. Chacun y fait ou s'efforce de faire un travail de qualité. Pourquoi alors parler de formaliser une démarche qualité, d'assurer la qualité ?

On peut considérer que **la qualité d'un produit** est bonne lorsque celui-ci satisfait les besoins, exprimés ou implicites, du destinataire final. Par produit, il faut entendre un objet, un service, comme un résultat (produit d'une analyse) ou une connaissance (produit d'une recherche). Le savoir faire de l'entreprise (ou du laboratoire) lui permet d'élaborer un produit conforme aux

* Ce document ne devrait pas rester isolé : un deuxième "papier" pourrait le suivre, abordant d'autres aspects du sujet. Par ailleurs, une documentation plus complète sera constituée et envoyée à tous ceux qui en feront la demande, ainsi qu'aux services de documentation.
Les personnes ayant demandé à recevoir une "information personnelle" dans leur réponse au questionnaire Qualité de février 94 sont automatiquement destinataires de cette documentation, sans avoir à en refaire la demande. À suivre donc...

attentes du demandeur. La notion traditionnelle de qualité s'évalue **sur le produit fini**.

À l'inverse, le client ou le bailleur de fonds moderne demandent de plus en plus à évaluer *a priori* la capacité de leur fournisseur à élaborer un produit aux caractéristiques données. Ils veulent des garanties quant au **processus de production**, et à la maîtrise que l'entreprise/le laboratoire a de celui-ci. L'assurance de la qualité est l'outil destiné à donner cette confiance.

Pour entrer dans une démarche d'assurance de la qualité, une entreprise (un laboratoire) doit analyser les étapes de sa production, évaluer les risques potentiels et mettre en place tous les contrôles nécessaires : elle (il) construit et formalise -par écrit- un **Système qualité**.

Puis un **audit** garantira, avec un regard indépendant, que le Système qualité est adapté à l'activité considérée, et effectivement appliqué : **l'assurance de la qualité** peut être donnée.

Pour un produit industriel classique, le contrôle final, quoique onéreux, est généralement possible : le produit défectueux sera mis au rebut ou réparé. Mais lorsque l'on fournit des données immatérielles, comme un résultat d'analyse ou une connaissance scientifique, les garanties portant sur le processus d'acquisition et les ressources utilisées sont *in fine* les seules qui puissent être données. Les informations doivent être justes et adaptées. Bien évidemment, il restera des incertitudes, mais elles seront identifiées (les limites sont liées, en particulier, à "l'état actuel des technologies et des connaissances").

L'assurance de la qualité permet ainsi de **démontrer** comment l'ensemble du processus est maîtrisé : on passe du savoir faire au faire savoir. Les mots clefs seraient rigueur, preuve, confiance.

À propos des référentiels

Le travail de chacun d'entre nous prend place au sein d'un **processus de production**, qu'il s'agisse de produire des biens matériels, des services, des résultats ou des connaissances.

Ce processus se compose d'une succession d'étapes dont certaines comportent ce que l'on appelle des **points critiques** : une erreur, une dérive ou une insuffisance à leur niveau compromet la validité du résultat final. La maîtrise du prélèvement de l'échantillon, sa préparation, sa mesure, la pureté d'un réactif, le choix de l'outil statistique peuvent constituer, selon le processus considéré, quelques uns de ces points critiques.

La maîtrise du processus passe par la maîtrise des points critiques. Il faut donc les identifier puis traduire les mesures à prendre pour limiter les risques en termes **d'exigences** ou **d'objectifs** à satisfaire.

C'est l'**ensemble de ces exigences**, auxquelles il convient de se référer en permanence, qui constitue ce que l'on appelle, en qualité, le **référentiel**.

Un référentiel sera bien évidemment écrit, dans un souci de rigueur et d'efficacité.

Une entreprise, un laboratoire, peut tout à fait élaborer son propre référentiel interne, à partir de l'analyse critique de ses activités. Mais des **référentiels harmonisés**, couvrant la plupart des domaines d'activité, ont été élaborés au niveau national ou international [1]. Leur utilisation permet, outre un gain de temps considérable, de parler le langage commun de la qualité et de demander, si on le souhaite, une reconnaissance officielle du Système qualité mis en place.

Sur la base du référentiel correspondant à ses activités, l'entreprise ou le laboratoire devra déterminer les moyens et l'organisation à mettre en oeuvre pour atteindre les objectifs fixés : il s'agira le plus souvent de formaliser et de préciser ce qui se fait déjà, et de l'écrire. Ces documents constituent les différents **documents qualité** propres à l'entreprise, qui seront dénommés, selon leur contenu, Manuel Qualité, procédures, documents opératoires... Mais ceci est une autre histoire.

La "paperasserie" ?

La lourdeur de l'organisation à mettre en place, et notamment le poids des documents et des enregistrements, effraient souvent lorsque l'on aborde les Systèmes qualité. Ces aspects ne doivent pas être négligés, mais ils peuvent être relativisés en considérant les apports constructifs de tous ces "papiers".

Les référentiels préétablis fixent des **exigences** à satisfaire selon les domaines d'activité. Chaque laboratoire définit ensuite, en fonction de ses spécificités, de son acquis, l'organisation et les moyens qui lui permettront d'atteindre les objectifs. La contrepartie de ce **choix** est la nécessité **d'écrire** ce que l'on fait.

Le référentiel explique comment structurer la documentation "qualité", c'est-à-dire le Système d'information Qualité, du plus général au plus opérationnel.

Schématiquement :

• le Manuel d'assurance de la qualité, dit **Manuel qualité**, expose les dispositions générales ;

• chaque activité est ensuite décrite dans des **procédures** (méthode d'analyse de telle substance, par exemple), au sein desquelles les **modes opératoires** précisent les aspects ponctuels (comment étalonner la balance n° 1...) ;

• les **documents d'enregistrement, ou de résultats**, rassemblent les mesures, les valeurs d'étalonnage, les constatations, ...

[1] Ces référentiels (d'une dizaine de pages environ) sont publiés sous la forme de **normes et de guides**, français et internationaux : normes de la série NF EN 29.000 (ou ISO 9000 : industrie), norme NF EN 45001 (laboratoires d'essais, accréditation), décision C81 de l'OCDE (BPL), ...

Chaque opération est décrite par la ou les personnes directement concernées. **Ce qui est écrit doit correspondre à ce qui se fait.** Pour ce faire, les documents sont bien évidemment **évolutifs** et seront modifiés dès que nécessaire.

L'effort à faire pour construire le système qualité est important et l'investissement en temps est lourd au départ. Une volonté politique réelle est nécessaire.

Cependant, les bénéfices, immédiats et à terme, sont certains :

• la rédaction des documents est source de réflexion, de précision, d'échanges : on acquiert un langage commun et la rigueur est accrue ;

• le savoir faire du laboratoire est sauvegardé, capitalisé, accessible aux autres ;

• toute modification dans le déroulement des opérations quotidiennes sera justifiée, conservée et éventuellement consignée dans une nouvelle version du document correspondant : l'écrit est une source permanente de progrès ;

• un temps considérable est gagné pour les procédures répétitives, la formation des nouveaux venus ou des stagiaires.

En sus des documents opératoires, les données brutes, les cahiers de laboratoire, les résultats et, le cas échéant, les rapports d'étude, sont conservés. L'archivage systématique de toutes ces données permet de retrouver *a posteriori* les conditions d'obtention d'un résultat, que celui-ci soit mis en doute ou ait à être utilisé à d'autres fins (études Bonnes Pratiques de Laboratoire en particulier).

Lors de la rédaction et de la gestion de tous les documents, il faut savoir se limiter à l'essentiel, aux données utiles ayant une incidence réelle sur la qualité du résultat (notion de points critiques). La surenchère, l'excès de formalisme, sont source de surqualité et hypothèquent le succès de la démarche.

Quelques fiches

1 l'accréditation des laboratoires d'essais ou d'analyses

• Définition :

Le Comité Français d'Accréditation - section Essais (COFRAC Essais), a mis en place et gère un système national d'accréditation des laboratoires d'essais ou d'analyses.

Ce système consiste en une évaluation puis une attestation et enfin une reconnaissance de la capacité technique du laboratoire demandeur **et** de sa capacité à assurer en permanence la qualité de ses essais ou analyses (compétence + assurance qualité).

• **L'étendue de l'accréditation et la référence à un programme : un laboratoire n'est pas accrédité par le COFRAC [2] pour l'ensemble de ses prestations. Une accréditation n'est délivrée que pour une ou plusieurs "unités techniques" bien déterminées** et qui correspondent à des essais ou des analyses parfaitement **définis** (une unité technique est un ensemble de moyens humains et techniques).

Les essais ou analyses réalisés par les laboratoires diffèrent considérablement et peuvent nécessiter le respect de précautions particulières (locaux, essais interlaboratoires...). Ceci a conduit à l'établissement, par le COFRAC, de "**programmes d'accréditation**" par secteur d'activité [3]. Dans ces programmes, les essais ou analyses sont identifiés par référence à des méthodes publiées.

Un programme d'accréditation est un document COFRAC qui :

- établit la liste des essais ou analyses pour lesquels l'accréditation peut être obtenue,
- fixe les exigences spécifiques à ces essais ou analyses,
- précise les conditions de l'évaluation des laboratoires.

Ces programmes harmonisés sont élaborés lorsqu'un nombre suffisant de laboratoires et de clients sont demandeurs potentiels d'accréditation dans un domaine déterminé. Dans le cas où la demande d'accréditation, dans un domaine précis, n'est formulée que par un nombre réduit de laboratoires, une procédure d'accréditation dite "**ouverte**" peut être demandée.

• **L'accréditation des laboratoires et les exigences à satisfaire** : tous les laboratoires publics ou privés, de statuts juridiques divers, peuvent être candidats à l'accréditation. Il s'agit d'une démarche volontaire.

Les critères d'accréditation sont définis conjointement par deux types d'exigences :

• **les exigences générales** relatives à l'accréditation des laboratoires d'essais et d'analyses [4].

• **des exigences spécifiques** pour des types d'essais ou d'analyses définis, regroupées dans les "programmes d'accréditation".

L'accréditation est accordée au terme d'une procédure d'évaluation de la compétence de (ou des) unité(s) technique(s) et une attestation d'accréditation pour le(s) programme(s) spécifique(s)est alors délivrée au laboratoire par le COFRAC. Un logo "COFRAC Essais" peut alors figurer sur les bulletins d'analyse correspondant au domaine d'accréditation.

[2] Jusqu'en 1994, l'organisme en charge de l'accréditation des laboratoires d'essais ou d'analyses était le Réseau National d'Essais, ou RNE. Le RNE vient de fusionner avec d'autres organismes au sein du Comité Français d'Accréditation, ou COFRAC, dont il constitue la section ESSAIS.

[3] Programme n° 78 : "Analyse des vins"; n° 82 : "Analyse de corps gras et oléoprotéagineux"; n°112 : "Essais et analyses en virologie"...

[4] Décrites dans le document n° 19 du COFRAC ; ces exigences sont conformes à celles énoncées dans le guide ISO/CEI 25, lui-même très voisin de la norme européenne EN 45001 (également désignée norme CEN/CENELEC 45001).

2 les bonnes pratiques de laboratoire (BPL)

• **Les BPL : objectifs et définition**

Les BPL concernent l'étude des médicaments et des substances chimiques, quant à leur innocuité vis-à-vis de l'homme et de l'environnement.

Les BPL ont été instituées pour renforcer la sécurité des données réglementaires exigées dans l'évaluation des risques causés par les médicaments et les produits chimiques sur la santé et l'environnement. Ces données (ou résultats) sont obtenues au terme d'études (ou d'essais) réalisés dans des laboratoires ou sur le terrain.

Les BPL représentent un ensemble de règles (principes ou exigences) de bon sens qui confèrent une plus grande rigueur et par conséquent une meilleure qualité aux études menées sur toute substance chimique ou médicament. Leur but est de contribuer à produire des travaux indiscutables et valides aux yeux des autorités officielles nationales et internationales ainsi que de nos partenaires étrangers.

En théorie, ces règles doivent permettre de recommencer l'étude d'une substance dans des conditions expérimentales identiques, afin d'obtenir les mêmes résultats [5].

Les exigences requises par les BPL garantissent la qualité des informations fournies. Le respect de ces règles permet l'acceptation des données ainsi produites par les États membres de l'OCDE.

• **Les BPL en France** [6] **:**

- *Le contrôle de la conformité aux BPL : rôle du GIPC*

Le Groupe Interministériel des Produits Chimiques a été créé en 1981. Il est l'autorité responsable du contrôle de la conformité aux BPL des laboratoires réalisant des études sur les produits chimiques autres que les médicaments.

- *Rôle du COFRAC :*

la section Essais du COFRAC est l'organisme mandaté par le GIPC pour réaliser les inspections de conformité des laboratoires aux BPL.

Les médicaments relèvent, quant à eux, de la seule compétence de **l'Agence du Médicament** (ministère de la santé).

[5] Le référentiel décrivant les exigences requises par les BPL ainsi que la procédure d'inspection ont été définis par l'OCDE dans un document intitulé : "Principes de l'OCDE de Bonnes Pratiques de Laboratoire" : Décision C(81) du 12 mai 1981. Ces textes ont été repris en droit européen dans des directives européennes (87/18/CEE du 18 décembre 1986 et 88/320/CEE du 9 juin 1988) puis transcrits en droit français (cf. *infra*).

[6] L'application en France des BPL est définie, pour les médicaments, dans une instruction ministérielle du 31 mai 1983 relative aux BPL dans le domaine de la toxicologie expérimentale. Pour les produits chimiques, le décret n° 90-206 du 7 mars 1990 décrit le système de vérification du respect des BPL, ainsi que son domaine d'application.

3 accréditation des laboratoires et reconnaissance bpl : ne confondons pas !

Il arrive parfois que l'on assimile les Bonnes Pratiques de Laboratoire à un système concurrent de l'accréditation, plus simple, plus facile à obtenir, sans les contraintes inhérentes à l'accréditation. Soyons clair, penser ainsi, c'est faire une erreur.

Les deux systèmes, accréditation de laboratoire et reconnaissance BPL, s'appuient, certes, sur l'évaluation d'une organisation d'assurance de qualité, mais avec des développements différents liés à des objectifs différents.

Alors que l'accréditation s'étend à **tous les domaines d'essais (ou d'analyses)**, les BPL ont un domaine d'application beaucoup plus restreint : elles ne concernent que **les médicaments et les produits chimiques dans leur impact sur la santé et l'environnement.**

Dans le cadre d'une reconnaissance BPL, il s'agit de donner l'assurance **à l'autorité réglementaire** chargée de juger d'un produit, que les études ont été conduites conformément à des règles internationales.

L'accréditation, démarche volontaire d'un laboratoire, est destinée à donner confiance **aux clients** du laboratoire en sa compétence pour réaliser des essais (ou analyses) déterminés et pour en assurer la qualité.

Les critères de la reconnaissance BPL se rapportent uniquement au **mode d'organisation** des études (planification, réalisation, inspections et vérifications internes, enregistrement, diffusion). Il n'existe pas, par exemple, dans les BPL d'exigences précises quant aux méthodes d'analyses (ou d'essais) pourvu que celles-ci soient suffisamment documentées. En effet, les lignes directrices de l'OCDE ne sont que des **recommandations.**

À l'inverse, l'accréditation exige la mise en oeuvre des **méthodes citées** dans les programmes du COFRAC ou démontrées équivalentes.

Les BPL comportent des exigences spécifiques relatives à l'hygiène et à la sécurité qui ne concernent pas en général l'accréditation.

La confusion entre les deux systèmes, BPL et accréditation, a pu être entretenue par le fait que les inspections sont parfois réalisées par le même organisme. En effet, le COFRAC est mandaté par le GIPC pour conduire les inspections BPL dans le domaine des produits chimiques ; cependant la décision de reconnaissance de conformité aux BPL revient *in fine* au GIPC.

Les enjeux pour la recherche

La recherche peut être considérée comme un processus de production de connaissance. À ce titre, les principes de la qualité peuvent lui être appliqués, comme ils peuvent l'être d'ailleurs aux autres activités de l'INRA (formation, documentation...).

Très schématiquement, l'accréditation en recherche serait la démonstration *a priori* de la **compétence d'une entité** (et non de la compétence individuelle) à mener à bien les travaux qui lui sont confiés.

La réputation d'un chercheur sera de moins en moins considérée par les différents bailleurs de fonds comme une garantie suffisante pour confier des crédits à un laboratoire.

Les mots clefs :		
BPL	=	organisation
Accréditation	=	organisation + compétence

Avertissement : déterminer les modalités de reconnaissance officielle adaptées à tel ou tel laboratoire n'est pas toujours simple. Il faut compléter l'analyse approfondie des activités par une étude d'opportunité et de faisabilité. Ce travail se fait en collaboration avec des personnes compétentes. Ne cherchez surtout pas, à la lecture du présent document, à choisir votre référentiel et à décider de votre démarche ! Ceci ne vient que dans un deuxième temps, et ne se fait pas seul.

Poser les questions en ces termes ne constitue pas une mise en cause de la qualité des recherches menées jusqu'alors au sein de l'INRA : on faisait un travail de qualité, il faudra simplement, désormais, **le prouver**.

L'assurance de la qualité en recherche relève des mêmes principes et des mêmes nécessités que dans tout autre domaine d'activité, mais avec des spécificités importantes :

• **des enjeux particuliers** se dessinent à l'heure actuelle, qui expliquent que ce sujet soit appelé à prendre de l'importance dans les années à venir ;

• **les modalités** de l'accréditation recherche sont encore à l'étude ; des initiatives nationales devraient cependant aboutir à terme à leur normalisation.

• Les enjeux individuels

Le Code Pénal réformé (mars 1993) instaure la **responsabilité civile et pénale** des Directeurs d'Établissements Publics sur les conséquences des travaux qui sont menés dans leurs établissements.

Ceci est particulièrement significatif pour les produits à risque comme les médicaments, les aliments, les éventuels polluants de l'environnement... En cas de problème lors de l'utilisation du produit, à quelque stade que ce soit, il est possible de remonter très en amont, jusqu'à la phase de conception si besoin, pour mettre en évidence les responsabilités éventuelles.

Les recherches prénormatives constituent, de la même façon, des recherches à risques, dont les conséquences, mêmes tardives, peuvent amener le chercheur à justifier de ses résultats.

L'assurance de la qualité permettra, dans ces circonstances, de démontrer que tout a été mis en oeuvre pour maîtriser, autant que faire se peut, les risques liés à la recherche. Le chercheur est sûr de ses résultats et il peut le prouver (grâce à la traçabilité instaurée par le système en particulier).

• Les enjeux économiques

- *Les crédits publics*

Les moyens de la recherche se raréfient, tant au niveau national qu'international. Une pression commence à se faire sentir, au sein de l'Union Européenne en particulier, pour que les crédits soient alloués en priorité aux laboratoires qui pourront prouver *a priori* leur capacité à en faire le meilleur usage. Les Pays-Bas ont publié en 1992 une norme nationale pour l'assurance de la qualité des laboratoires de recherche .

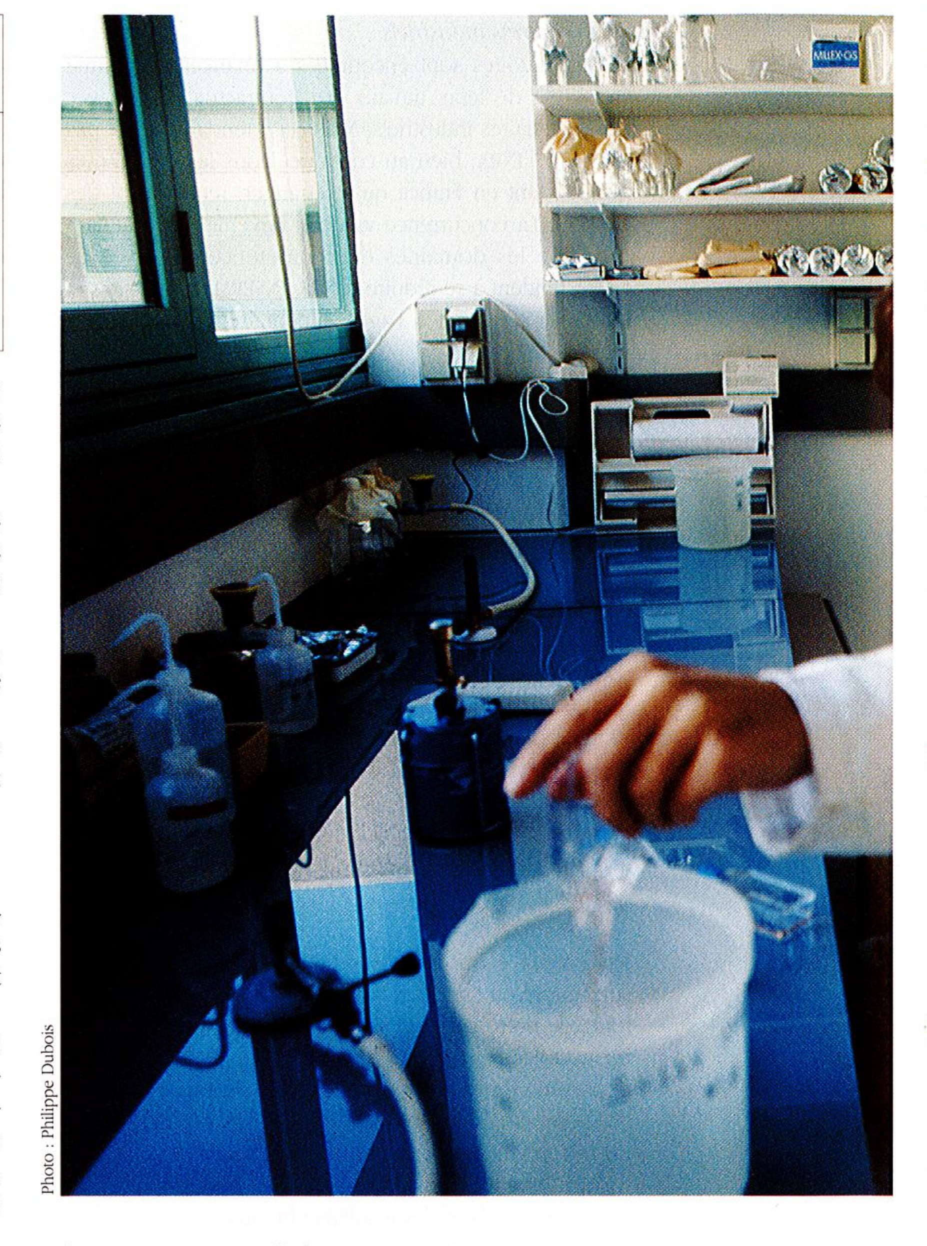


Photo : Philippe Dubois

Cette idée ne peut que gagner du terrain. Les laboratoires engagés dans des démarches qualités, officielles ou pilotes, seront des partenaires privilégiés pour présenter des dossiers EUREKA ou VALUE...

La même logique s'imposera, à plus ou moins long terme, au niveau national, lorsque les premiers laboratoires pourront faire état de leur conformité à des référentiels d'exigences spécifiques de la recherche, publiés sous la forme de normes françaises ou internationales, pour obtenir des crédits.

- *Les contrats industriels*

Les laboratoires sont encouragés à financer une partie croissante de leurs travaux par contractualisation avec des partenaires industriels. Mais cette tendance n'est pas propre à l'INRA, bien au contraire. Tous les organismes publics, tant en France qu'à l'étranger, recherchent des contrats. La concurrence va donc devenir vive, d'autant plus que les domaines de compétences réservés de l'INRA tendent à se réduire (CNRS, INSERM, Universités et autres s'intéressent à l'agro-alimentaire, à l'environnement, ...).

Les partenaires industriels investiront dans les structures qui leur fourniront les meilleures garanties de compétence, d'organisation, voire, même si ces mots choquent aujourd'hui, de rentabilité.

L'assurance de la qualité constituera indéniablement, dans un tel contexte, un avantage concurrentiel fort. Paradoxalement, elle permettra aussi aux laboratoires de poursuivre leurs travaux avec le maximum de liberté et de souplesse, parce qu'il y aura confiance réciproque des partenaires.

Il est à noter que les laboratoires de recherche industriels appartiennent pour la plupart à des entreprises dans lesquelles existent des démarches d'accréditation, de certification, ou qui sont engagées dans des démarches internes. Il est inévitable que les industriels exigent à terme des garanties équivalentes lorsqu'ils financent des travaux à l'extérieur.

Les enjeux économiques présentés ci-dessus peuvent surprendre ou choquer, car ils vont à l'encontre de l'histoire, de notre culture. Mais ils traduisent une évolution inéluctable de la société, contre laquelle il serait sans doute vain de se battre. La recherche ne sera pas stérilisée pour autant, mais les chercheurs devront dans l'avenir intégrer des logiques nouvelles et accepter d'apporter des garanties en matière de qualité, de sûreté des travaux engagés et des résultats obtenus.

L'"accréditation recherche" : les modalités envisagées

En Europe, plusieurs pays (Danemark, Grande-Bretagne, Suède) ont des réflexions avancées sur l'Assurance Qualité de la recherche. Les Pays-Bas ont publié, en 1992, une norme (NEN 3417) s'intéressant à la recherche appliquée. Aux États-Unis, un projet de norme est en cours d'adoption.

Schématiquement, deux approches sont actuellement proposées :

• la démarche hollandaise s'appuie sur la norme européenne en vigueur sur le fonctionnement des laboratoires d'essais et d'analyses (EN 45001) et la complète d'exigences spécifiques pour le fonctionnement des **laboratoires de recherche appliquée** ;

• la démarche américaine vise à émettre des exigences qualité lors de la **rédaction des contrats de recherche** appliquée ou fondamentale ; elle ne constitue pas un véritable référentiel pour la reconnaissance *a priori* d'organismes de recherche.

En France, un petit groupe d'industriels et d'organismes (AEROSPATIALE, CNEVA, MATRA-DEFENSE, DGA/DRET) a souhaité anticiper dans ce dossier de façon à être à même de faire des propositions aux autorités nationales et européennes. Une réflexion sur un système d'"accréditation des entités réalisant des recherches" a abouti à un premier document, daté du 18 mai 1994, qui propose un système à trois niveaux (dans l'esprit des normes EN 45001, 45002 et 45003) :

• exigences générales sur le *fonctionnement* des entités réalisant des recherches,

• modalités d'*évaluation* de ces entités (c'est-à-dire méthode d'audit qualité recherche),

• fonctionnement des *organismes d'accréditation* des entités réalisant des recherches.

Les exigences porteraient notamment sur les capacités à traduire les besoins en programmes, à maîtriser la qualité des ressources et moyens mis à disposition du programme, puis à dérouler le processus de recherche *sensu stricto*. Des exigences générales seraient complétées d'exigences spécifiques pour les différents secteurs (guides par secteur). Le degré d'exigences serait en outre modulé selon le degré d'innovation de la recherche.

Les normes devraient maintenant être rédigées, puis proposées aux niveaux national et international.

Les normes relatives à la qualité en recherche sont et doivent être écrites par des chercheurs : elles décriront, avec bon sens et rigueur, la réalité quotidienne du travail et les exigences à satisfaire pour en garantir et en prouver la qualité. À titre de simple exemple, les textes américains exigent que le chercheur ne soit pas noyé sous les charges administratives...

Attention, les mots sont trompeurs !
• l'accréditation des laboratoires d'analyses et d'essais est une réalité,
• l'accréditation des entités réalisant des recherches est un projet, et les modalités en seront différentes...

À L'INRA

Du fait de leurs activités très diverses allant de l'expertise et prestation de service à la recherche fondamentale, les équipes de l'INRA se sentent diversement concernées

par les démarches officielles d'assurance de la qualité. Mais elles peuvent toutes s'interroger dès à présent sur les implications que celles-ci auront, à plus ou moins long terme, sur l'une ou l'autre de leurs activités.

Les laboratoires experts, utilisés comme référence par l'Administration pour qualifier la valeur d'un produit ou d'un service (comme par exemple dans le secteur viti-vinicole), ont d'ores et déjà une obligation de fait d'obtenir une accréditation du COFRAC. De la même façon, tous les travaux destinés à alimenter **les dossiers** de demande d'homologation des produits phytosanitaires, ou de demande d'Autorisation de mise sur le marché des médicaments, devraient réglementairement être réalisés par des entités reconnues BPL. Déjà, certains laboratoires ont dû refuser des prestations car ils ne présentaient pas la qualification requise.

Les laboratoires qui ont, à quelque titre que ce soit, des **fonctions de référence**, sont concernés au premier chef, que ce soit à la demande expresse de leurs interlocuteurs ou de leur propre initiative.

Les travaux pré normatifs devraient également, dans un soucis de rigueur évident, être réalisés dans des conditions au moins équivalentes à celles imposées aux utilisateurs de la future norme, c'est-à-dire dans des conditions elles-mêmes conformes aux exigences des normes.

Enfin de nombreux laboratoires réalisent des **prestations de service**. Ils rendent des résultats d'essai ou d'analyse à un client, à l'extérieur ou au sein de l'INRA. Ils seront un jour ou l'autre confrontés à une exigence d'accréditation, qui constituera un avantage concurrentiel important, pour conquérir de nouveaux marchés ou tout simplement pour conserver leur clientèle.

Les laboratoires de recherche, quant à eux, se reporteront à l'article "Les enjeux pour la recherche" pour comprendre que le mouvement général les concerne également, même si les normes restent à élaborer. Au-delà des apports en terme de rigueur et de méthodologie, qui ne peuvent qu'intéresser un esprit scientifique, des enjeux plus terre à terre, économiques ou sociaux, imposent de s'intéresser au sujet. Il semble que le développement des systèmes d'assurance de la qualité aille inéluctablement "dans le sens de l'histoire" : faut-il choisir de subir ou d'être acteur, de se laisser distancer ou de prendre les devants ?

Véronique Bellemain,
Direction de la Valorisation
et des Relations Industrielles.
Marie-Andrée Piédallu,
Département phytopharmacie
et écotoxicologie. ■

Les résultats du questionnaire "qualité" de février 1994

La DRIV a diffusé en février 1994 un questionnaire "Qualité" destiné à recenser les compétences et les demandes d'information et de formation au sein de l'INRA. Cette enquête avait aussi pour objectif de susciter des interrogations chez ceux qui ne connaissaient pas encore le sujet.

175 réponses pour quelques 500 envois : le taux de retour est satisfaisant et montre une prise de conscience de la nécessité de comprendre les implications de la qualité pour l'INRA.

10 laboratoires déclarent avoir déjà engagé une démarche qualité, mais 71 y seraient prêts, sous réserve parfois d'informations complémentaires quant à ce que ceci représente réellement.

La demande d'information est très forte : 110 demandes de documentation, 85 souhaits de sensibilisation sur site... La question relative à l'accréditation en recherche a également suscité un vif intérêt : 60 personnes ont entendu parler du sujet, 149 aimeraient recevoir de la documentation et 97 seraient intéressées par un colloque sur ce thème.

Nous nous efforcerons, bien évidemment, de répondre au mieux à ces besoins, pas à pas. À cette fin, un Groupe Qualité a été créé.

Le "groupe qualité" de l'INRA

Un Groupe d'animation des réflexions et actions sur la qualité a été créé au sein de l'INRA. Il rassemble des personnes compétentes en matière d'assurance de la qualité, ou motivées par ce sujet, et s'est réuni pour la première fois le 14 juin 1994. Des groupes de travail sur la documentation, la formation, la métrologie, la pédagogie de la qualité en recherche, la validation des méthodes, etc, s'efforceront de donner des réponses adaptées aux métiers et aux spécificités de l'INRA. Le présent document est la première émanation du groupe Documentation. Le groupe Formation a organisé une journée de formation nationale le 3 novembre 1994...

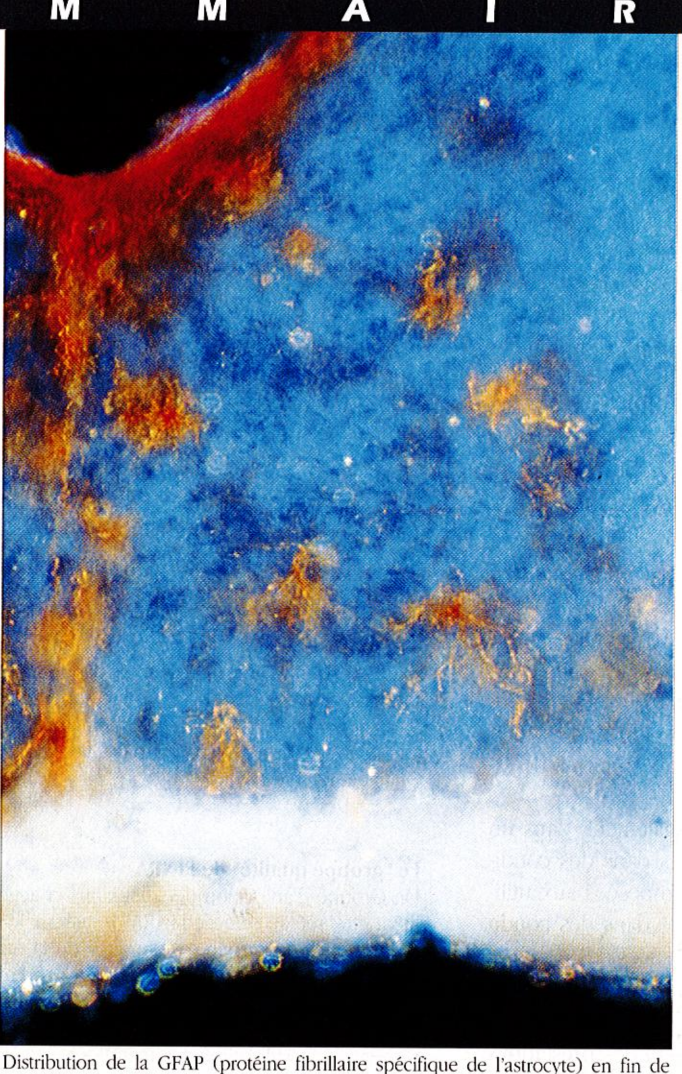
Un appel aux personnes intéressées par l'un ou l'autre de ces groupes de travail est lancé ! Par ailleurs, toute contribution, toute collaboration, sous quelque forme que ce soit, sera toujours la bienvenue. D'avance, merci !

Composition actuelle (et non exhaustive) du Groupe Qualité :

	téléphone :	*télécopie :*
Véronique Bellemain (DRIV)	(1) 42.75.91.90	(1) 42.75.93.64
Jean-Claude Bouvier (Narbonne)	68..32.89.04	68.65.03.87
Jean-Paul Brun (Theix)	73.62.41.25	73.62.44.50
Sylvie Canepa (Nouzilly)	47.42.77.81	47.42.77.43
André Clément (Nancy)	83.29.40.74	83.39.40.69
Daniel Courtot (Rhône-Alpes)	78.87.26.34	78.87.80.12
Yves Demarne (DRIV)	(1) 42.75.91.89	(1) 42.75.93.64
Raymonde Dou (Toulouse)	61.28.50.07	61.28.52.44
Max Feinberg (Paris)	(1) 44.08.16.45	(1) 44.08.16.60
Thierry Hachet (Toulouse)	61.28.51.56	61.28.53.10
Michèle Lesel (Paris)	(1) 43.25.56.88	(1) 43.25.56.53
Marie-Andrée Piedallu (Versailles)	(1) 30.83.36.21	(1) 30.83.31.49
Guy Tufféry (CNEVA)	(1) 49.77.13.57	(1) 49.77.90.05

Pour toute information complémentaire, contacter Véronique Bellemain, chargée d'affaires au sein de la DRIV - 147, rue de l'Université, 75338 Paris Cedex 07 - téléphone : (1) 42.75.91.90 - télécopie : (1) 42.75.93.64.

SOMMAIRE n° 82



Distribution de la GFAP (protéine fibrillaire spécifique de l'astrocyte) en fin de jour (D1 : réseau enchevêtré) et en début de nuit (D2 : cellule isolée) dans l'horloge circadienne du cerveau de hamster. Observation en microscopie à fond noir. Photo : Monique Lavialle.

Directeur de la publication : Marie-Françoise Chevallier-Le Guyader / Responsable de l'INRA mensuel à la DIC : Denise Grail
Maquette et P.A.O. : Pascale Inzérillo / Secrétariat : Agnès Beaubernard / Photothèque INRA : Raditja Ilami-Langlade
Comité de lecture : Nicole Prunier, Brigitte Cauvin (DIC) / Michèle Troizier (Productions végétales)
Yves Roger-Machart (Productions animales) / Pierre Cruiziat, Agnès Hubert (Milieu physique)
Christiane Grignon, Hélène Rivkine (Sciences sociales) / Marc Chambolle (Industries agro-alimentaires)
Laurence Garmendia (Relations internationales) / Loïc Bordais (Relations industrielles et valorisation)
Marie-Thérèse Dentzer (Service de presse) / Frédérique Concord (Service juridique) / Daniel Renou (Services généraux)
Nathalie Pouvreau (Agence comptable) / Jean-Claude Druart (Thonon-les-Bains)
Michèle Lamouroux (Programmation et financement) / Martine Jallut (Ressources humaines)
INRA,
Direction de l'information et de la communication (DIC), 147 rue de l'Université, 75338 Paris Cedex 07. Tél : (1) 42 75 90 00.
Conception : Philippe Dubois / Imprimeur : Graph 2000 / Photogravure : Vercingétorix
ISSN 1156-1653 Numéro de commission paritaire : 1799 ADEP